

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Tuna GENÇOSMAN

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ÖĞRENCİ TAKIMLARI BAŞARI  
BÖLÜMLERİ TEKNİĞİNİN ÖĞRENCİLERİN ÖZ-YETERLİLİK, SINAV KAYGISI,  
AKADEMİK BAŞARI VE HATIRDA TUTMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2011

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Tuna GENÇOSMAN

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ÖĞRENCİ TAKIMLARI BAŞARI  
BÖLÜMLERİ TEKNİĞİNİN ÖĞRENCİLERİN ÖZ-YETERLİLİK, SINAV KAYGISI,  
AKADEMİK BAŞARI VE HATIRDA TUTMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

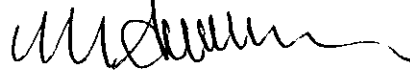
İlköğretim Ana Bilim Dalı


Yüksek Lisans Tezi

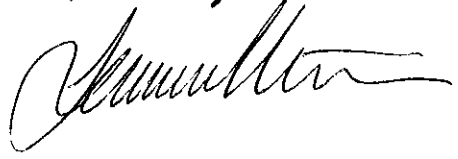
Antalya, 2011

Akdeniz Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Tuna GENÇOSMAN'ın bu çalışması, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU 

Üye (Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Mustafa DOĞRU 

Üye : Prof. Dr. Semra NİRİCİ 

Tez Konusu: İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin öğretilmesinde, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları - Başarı Bilimleri tekniğinin uygulandığı kontrol grupları arasında Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz-yeterlilik, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatıra tutma düzeyleri açısından <sup>deneyimi</sup> inceleme.

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi : 07/07/2011

Mezuniyet Tarihi : 08/07/2011

Prof. Dr. Mehmet ŞEN  
Müdür

.....

## İÇİNDEKİLER

<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	iii
<b>ÖZET</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>ÖNSÖZ</b> .....	vi
<b>GİRİŞ</b> .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi.....	7
1.1.1 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Nedir? .....	7
1.1.2 İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Temel İlkeleri.....	9
1.1.3 İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Fen Öğretimi .....	10
1.1.4 İşbirlikli Öğrenme Teknikleri.....	11
1.1.4.1 Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği.....	12
1.1.4.1.1 Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin Uygulanma Aşamaları.....	14
1.1.4.1.1.1 Hazırlık .....	14
1.1.4.1.1.2 Etkinlikler.....	16
1.2 Yapılandırmacılığa Dayalı Mevcut Fen ve Teknoloji Programı .....	18
1.3 Geleneksel Öğretim Yöntemi .....	20
1.4 Öz-yeterlilik .....	22
1.5 Sınav Kaygısı.....	24

### İKİNCİ BÖLÜM

#### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	26
2.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar .....	31

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

#### YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli .....	37
3.2 Çalışma Grubu .....	37
3.3 Veri Toplama Araçları.....	38

3.3.1 Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği (FTÖÖ) .....	39
3.3.2 Sınav Kaygısı Ölçeği (SKÖ) .....	39
3.3.3 Akademik Başarı Testi (ABT).....	39
3.4 Uygulama.....	40
3.5 Verilerin Analizi .....	42

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE YORUM

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	44
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum .....	44
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum .....	46
4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	46
4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	47
4.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	48
<b>SONUÇ</b> .....	50
<b>KAYNAKÇA</b> .....	55
<b>EKLER</b> .....	65
Ek-1 Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği (FTÖÖ).....	66
Ek-2 Sınav Kaygısı Ölçeği (SKÖ) .....	68
Ek-3 Akademik Başarı Testi (ABT) .....	70
Ek-4 Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	77
Ek-5 Deney Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları.....	78
Ek-6 Deney Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Çalışma Planları .....	87
Ek-7 Deney Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Bireysel Sınavlar .....	97
Ek-8 Deney Grubu Takımlarının Oluşturulması .....	105
Ek-9 Deney Grubu Başlangıç Puanları .....	106
Ek-10 Deney Grubu Takım Ödülleri ve Durum Yaprakları .....	107
Ek-11 Deney Grubu Bültenleri.....	110
Ek-12 Deney Grubu Başarı Sertifikaları.....	113
Ek-13 Kontrol-1 Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları.....	114
Ek-14 Kontrol-2 Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları.....	131
Ek-15 Araştırma İzin Onayı .....	148
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	149

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1	Bireysel İlerleme Puanları Belirleme Ölçütleri .....	15
Tablo 1.2	Takım Ödülü İçin Puan Ölçütleri .....	15
Tablo 1.3	Durum Özeti Yaprakları .....	16
Tablo 1.4	Öğrencilerin Takımlara Atanması .....	17
Tablo 1.5	Başlangıç Puanlarının Hesaplanması .....	18
Tablo 1.6	Bireysel ve Takım Gelişme Puanları .....	19
Tablo 1.7	Sınav Puanının Bireysel İlerleme Puanlarıyla Karşılaştırılması .....	20
Tablo 3.1	Deneysel Yöntem .....	39
Tablo 3.2	Grup Denkliğine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları .....	40
Tablo 3.3	Veri Toplama Araçlarına Göre Çalışma Grubunun Deney Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı.....	41
Tablo 4.1	Deney ve Kontrol Gruplarının Öz Yeterlilik Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	47
Tablo 4.2	Deney ve Kontrol Gruplarının Öz Yeterlilik Ölçeği Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	48
Tablo 4.3	Deney ve Kontrol Gruplarının Sınav Kaygısı Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	49
Tablo 4.4	Deney ve Kontrol Gruplarının Sınav Kaygısı Ölçeği Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	50
Tablo 4.5	Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	51
Tablo 4.6	Deney ve Kontrol Gruplarının Hatırda Tutma Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları.....	53

## ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı, Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniğiyle işlenmesinin; ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin öz yeterliliklerine, sınav kaygılarına, akademik başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkisini sınamaktır.

Bu araştırma 2010-2011 öğretim yılının I. döneminde, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Antalya’da bulunan bir İlköğretim okulunda öğrenim gören üç yedinci sınıfta sekiz hafta süreyle yürütülmüştür.

Çalışma grubunu, 7/A, 7/B ve 7/C şubelerinde öğrenim gören 91 öğrenci oluşturmaktadır. 7/B şubesi deney grubu, 7/C şubesi kontrol-1 grubu, 7/A şubesi ise kontrol-2 grubu olarak seçilmiştir.

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi ÖTBB tekniği, kontrol-1 grubuna yapılandırıcılığa dayalı mevcut program, kontrol-2 grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

Araştırma sürecinde; araştırmacı tarafından geliştirilen Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi, Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz-yeterlilik Ölçeği ve Sınav Kaygısı Ölçekleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, öz-yeterlilik, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatırd tutma açısından, işbirliğine dayalı ÖTBB tekniğinin, geleneksel öğretim yöntemine ve yapılandırıcılığa dayalı mevcut Fen ve Teknoloji öğretim programına göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, ÖTBB tekniği ve yapılandırıcılı yaklaşımı temel alan Fen ve Teknoloji programıyla öğretim yapılan sınıflarda öğrencilerin sınav kaygılarında geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı sınıfa göre önemli farklılıklar sağlanmıştır, ancak bu iki grup arasında manidar farklılıklar yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği, Öz-yeterlilik, Sınav Kaygısı, Akademik Başarı, Hatırd Tutma.

## SUMMARY

### **THE EFFECTS OF USING THE STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISIONS TECHNIQUE IN SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION ON STUDENTS' SELF-EFFICACY, TEST ANXIETY, ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION**

The aim of this research is to examine the effect of Student Teams Achievement Divisions (STAD) technique on seventh grade students' self-efficacy, test anxiety and academic achievement in learning "Force and Motion" unit in Science and Technology course.

This study has been administered to the three seventh grade classes at an primary school located in Antalya over an eight week-period during the first semester of 2010-2011.

91 students who study at 7/A, 7/B and 7/C classes comprise the sample of the study. The 7/B class was chosen as the experiment group, the 7/C as the control-1 group and the 7/A as the control-2 group.

The data is collected by utilizing a pre-test post-test control grouped experimental design. While courses in experimental group has been performed with STAD technique of cooperative learning method; courses in control-1 group has been performed with the current Science and Technology curriculum based on constructivism and courses in control-2 group has been performed with traditional teaching method by the researcher.

Force and Motion Unit Achievement Test which is developed by the researcher, Self Efficacy Scale towards Science and Technology, and Test Anxiety Scale were used as data collecting instruments.

The analysis of data collected from research has been evaluated being used one-way analysis of variance (ANOVA).

Finding indicated that STAD technique of cooperative learning method has a more significant effect on self-efficacy, test anxiety, academic achievement and retention than the traditional teaching method and the current Science and Technology curriculum based on constructivism. Besides, in the test anxiety of students in classes taught by STAD technique and taught by Science and Technology program based on constructivist approach, significant differences were provided, than the classes taught by traditional teaching method, but there was no significant difference among those two groups.



**Key Words:** Student Teams Achievement Divisions Technique, Self-Efficacy, Test Anxiety, Academic Achievement, Retention.

## ÖNSÖZ

Akademik kariyerimi sürdürebilecek donanıma sahip olmamı ve inanmamı sağlayan, eğitim tarzı ve liderliği ile her zaman bana örnek olan ve güvenini her zaman hissettiğim değerli hocam, tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'ya, akademik başarılarımın bir başlangıcı olacağına ve ileriki yaşamımda bana büyük katkılar sağlayacağına inandığım tüm çalışmalarına olduğu gibi tez çalışmama da gösterdiği öz veriden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim süresince üzerimde büyük emeği olan, her konuda beni yüreklendiren ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Cem Oktay GÜZELLER'e tezimin her aşamasında bana yol gösterdiği, bilgi ve tecrübesini paylaştığı ve rehberliği için şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince engin bilgilerinden ve hayat tecrübelerinden yararlandığım, her konuda bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Semra MİRİCİ, Yrd. Doç. Dr. Demet SEBAN ve Yrd. Doç. Dr. Aziz ASLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Deneysel çalışmamın sorunsuz bir şekilde yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen Sefa Akın İlköğretim Okulu yöneticileri ve öğretmenlerine, Fen ve Teknoloji öğretmeni Serkan DEMİRTAŞ'a, 7/A, 7/B ve 7/C sınıfı öğrencilerine teşekkür ederim.

Tezimi raporlaştırma kısmında yurtdışında bulunduğum sürede her türlü kaynağa ulaşmamı sağlayan ve görüşleriyle bana destek veren Hilde STROOBANTS ve bu süreçte en stresli oldum zamanlarda bitmek bilmez neşeleri ve samimiyetleriyle, beni canlandıran ve cesaretlendiren sekiz kişilik ERASMUS grubuna, uzakta da olsalar desteklerini esirgemeyen sınıf arkadaşlarıma teşekkür ederim. İyi ki sizleri tanımışım.

Son olarak, ona sahip olduğum için kendimi şanslı hissettiğim, her zaman yanımda olduğunu bildiğim anneme sabrı ve desteği için teşekkür ederim.

Tuna GENÇOSMAN



## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın; problem durumu, amacı, önemi, problem cümlesi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

### **Problem Durumu**

Bilgi çağında bireylerin; bilgiyi üreten, değerlendiren, sorunlarını belirleyip çözmek için bilgiyi kullanan özellikler kazanmaları önem taşımaktadır. Bilgi toplumunun oluşması tek yönlü düşünen insanlarla değil, çeşitli yetenekleri geliştirilmiş çok yönlü insanlarla olanaklıdır (Oğuz, 2004). Bunun sağlanması ise günümüzde ancak etkili bir eğitimle mümkündür. Bu nedenle eğitimin temel amacı; genç insanların dünyada yaşanan problemleri anlamalarını sağlamak, üstesinden gelmeleri için ihtiyaçları olabilecek davranış ve becerilerle donatmaktır. Böylece öğrenenler kendi gelişimlerini sağlamak için farkındalık, bilgi, kavrama, davranışlarda ve kişisel yaşamda kararlılık ve daha iyi bir çevre için duyarlılık becerilerini geliştirebilirler (McNaughton, 2004, s.152).

Bireylerin yeteneklerini ve ilgi alanlarını saptayarak bunları geliştirici öğretim yöntemlerini uygulamak eğitimin diğer bir amacıdır. Eğer yetenekleri iyi saptanır ve aynı doğrultuda eğitim yapılırsa eğitimin asıl amacına uygun bir çalışma yapılmış olur (Oğuz, 2004). Ancak eğitimde bu amaca ulaşmayı engelleyen pek çok faktör vardır. Bunlardan biri de öğrencilerin yoğun olarak yaşadıkları kaygıdır (Gömlüksiz & Yüksel, 2003, s.71). Bir konunun öğretmen gözünde çok hayati sayılan bir yönü, çocuk için bütünüyle ilgisiz bir ayrıntı gibi görünebilir (Osborne & Wittrock, 1983; akt: Yücel, 2008, s.407). Bilimin gerçek doğasını bir puzzle gibi çözülebilir yapmak o kadar da kolay değildir. Bu nedenle bilimin gerçeği ile karşı karşıya kalmak çoğu öğrenci için kaygı vericidir (Mallow, 2010, s.360). Bu durum başarısızlıkla eşdeğer olmakta, öğrencinin dersten soğumasına, dersi başaramama düşüncesi oluşturmaya, sonuç olarak da derse karşı ön yargılı olan ve kaygılar besleyen öğrenci yığınları meydana gelmesine zemin hazırlamaktadır (Yücel, 2008, s.407). Çünkü öğrenciler başarı odaklı bir anlayışla yetiştirilmekte ve hem aileler hem de öğretmenler öğrencilerden büyük başarılar beklemektedirler. Bu durumdaki öğrenciler kendilerine yönelik tehdit algılama eğilimindedirler ve bu öğrencilerin öz-yeterlik algıları düşük, kaygıları yüksek düzeydedir. (Yıldırım, Gençtanırım, Yalçın & Baydan, 2008, s.289).

Kaygı; bireyde gerginlik ve endişe duyguları yaratan ve merkezi sinir sisteminin uyarılmasına neden olan istenmeyen bir durumdur (Spielberg, 1972, s.78; Yıldırım ve ark., 2008, s.289). Aynı zamanda birçok faktörün etkileşimi gibidir. Bunlar; dersin kendisi de dâhil olmak üzere eğitim ve müfredatla ilgili konu ve yayınlar, ailenin tutumu, değerler ve derse

yönelik beklentiler (Lazarus, 1974, s.52), sosyal destek, akademik başarı, aile ilişkileri, mükemmeliyetçilik, çalışma becerileri, denetim odağı (Yıldırım ve ark., 2008, s.289), öğretmen özellikleri ve öğretim yöntemleridir (Daniels, 1983, s.256).

Öz-yeterlilik ise; kişinin belli bir görevi başarabileceğine dair inancıdır. Bu inanç, kişinin göreve ilişkin davranışa teşebbüs edip etmemesini, bu davranıştaki devamlılığını, davranışa dair güdülenmesini ve sonuç olarak performansını etkiler. Diğer taraftan yapabilirliklerinden kuşku duyan bir kişi, bu duruma farklı bir açıdan bakar. Bu kişiler, genellikle seçtikleri hedeflere çok bağlanmazlar ve zorluklarla karşılaştıklarında çabuk pes ederler. Başarısızlıklarını görevin başarılamayacak olduğuna, ya da kendi kişisel yetersizliklerine bağlarlar. (Kotaman, 2008, s.113). Öz-yeterlilik algısı yüksek olanlar ise; zor görevler karşısında daha mücadeleci davranırlar ve sorumluluk alırlar. Kişinin öz-yeterlilik inancı, onun algısını, tutumunu, motivasyonunu ve performansını farklı şekillerde etkiler (Tatar ve ark., 2009, s.265).

Bilimsel ve teknolojik okuryazarlık ile karşılaşılan sorunlara, bireylerin en doğru tepkiyi vermesi; birey ve toplum arasında bir denge kurmak ve gereksinimleri karşılamak için önemlidir (Shin ve ark., 2003, s.9). Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin değerlendirmesi ise; bilim ve teknolojiyle doğru orantılıdır. Bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ülkeler Fen ve Teknoloji eğitimine büyük önem vermektedir. Bilim ve teknoloji eğitiminin ilk aşaması ilköğretimdeki Fen ve Teknoloji dersleridir. Bu da Fen ve Teknoloji dersinin önemini daha iyi ortaya koymaktadır (Ergin, 2007, s. 38).

Fen müfredatı öğrencileri, bilimin nasıl işlediğini anlamaları için cesaretlendirerek aktif olarak bilim yapmaya hevesli öğrenenler olmalarını öngörmektedir. Fen öğretimi sadece sınıf ortamında ders anlatımı ve test kitaplarını içermesinden çok daha karmaşıktır. Aktif katılımlı ve yaparak yaşarak öğretimi gerektirir. Aynı zamanda öğrenenleri düşünmeye iten zihin temelli keşiflere de yönlendirir. Yansıtıcı incelemeler; hipotez kurma, sorgulama, konulara karşı içten gelen ilgi ve merakı tetikleyerek öğrenenleri teşvik eder. Bu bağlantılı deneyimler etrafında öğrenciler, kendi temel bilgilerini ve fenden anladıklarını inşa eder, düzenler ve genişletirler, yani bilgiyi yapılandırır (Kelly, 2000, s.758).

Yapılandırmacılığa göre öğrenen, fiziksel ve sosyal çevreyle etkileşim içinde bilgilerini yapılandırır. Öğrenci-öğrenci veya öğrenci-öğretmen etkileşimi öğrenmenin malzemesini oluşturur. Bu etkileşim çocuğun bilişsel gelişimini oluştururken ruhsal gelişim sürecine de katkı sağlar. Öğrencinin başarı ve tutumunun olumlu olmasına yardımcı olur (Liang & Gabel, 2005, s.114).

Özellikle ilköğretim kademesi için öğretimde seçilen yöntemler, öğrenciler için fen bilimlerini anlamlandırılmalıdır (Greene, 1991, s.44). Öğretim süreci öğrenci merkezli olmalı

ve sıklıkla uygulanan geleneksel programların uygulamalarına yer verilmemelidir (Pisano, 2009, s.67). Öğrencilerin bilimsel deneyimlerle gerçek dünyayı keşfetmeye başladıkları, fikirlerin sözlü ve yazılı iletişimleriyle yapılarak düzenlendiği ve doğrulandığı bir sınıf ortamı sunulmalıdır. Weimer (2002, s.56), sınıf ortamında iletişimin önemine dikkat çekerek, yapılan aktivitelerin cesaretlendirici nitelikte tasarlanması ve etkileşimin sürekliliğine vurgu yapmaktadır (Avard, 2009, s.25). Böyle bir ortamda öğrenciler fenden hoşlanabilir, pozitif duygular oluşturabilir, içsel motivasyonlarını geliştirebilir, onların genel bilimsel şemalarını inşa etmelerine katkı sağlayabilir; böylece inançlar ve tutumların devamlılığı sağlanarak daha istikrarlı olabilirler (Jalil, Abu Sbeih, Buojetif, & Barakat, 2009, s.484).

Milli Eğitim Bakanlığı programına göre günümüzde ilköğretimde geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmamaktadır. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı, öğrenci merkezli öğrenme modeline göre geliştirilmiş ve bütün etkinlikler bu açıdan ele alınmıştır. İlköğretimde aktif öğrenme yöntemlerine göre dersler işlenmektedir (Uz, 2009, s.4). Yapılandırmacılıkla birlikte kullanılan aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan İşbirlikli öğrenme yöntemi de öğrencilerin okula ve derse karşı olumlu tutum geliştirmesinde, olumlu tutumun sürdürülmesi ve sınıf içi etkinliklerde, birlikte çalışma, sorumluluk alma ve öğrenci katılımının sağlanmasında etkili olmaktadır. İşbirlikli öğrenme genel bir tanımla, öğrencilerin kişisel olarak kendi öğrenmeleri ve birbirlerinin öğrenmelerini artırmaya yönelik olarak ortak bir hedef doğrultusunda birlikte çalışmalarını amacıyla küçük grupların eğitici amaçla kullanılmasıdır (Bağcı, 2003, s.4). İşbirlikli öğrenmenin hatırd tutma, transfer, üst düzey bilişsel stratejiler, derse katılma, benlik saygısı gibi birçok duyuşsal ve bilişsel öğrenme-öğretme süreci üzerinde olumlu etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır (Ergin, 2007, 2.40). İşbirlikli öğrenme aynı zamanda öğrencilerin öğrenmeye motive edilmelerine ve dikkatlerini sürdürmelerine yardım etmektedir. Özellikle düşük yetenekli öğrencilere problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkilidir. Öğrencilerde başkalarının fikirlerine saygılı olma, hoşgörülü olma, empati kurma ve tartışmayı öğrenme yeteneklerini geliştirmektedir. Demokratik yaşam alışkanlıklarının kazandırıldığı bu yöntemde, eğitim-öğretim ortamı bir eğlence haline gelmekte ve öğrencilerin hata yapma kaygılarını azaltmaktadır (Taşpınar, 2005, s.27).

Literatürde en yaygın olarak kullanılan İşbirlikli Öğrenme teknikleri: “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri”, “Takım-Oyun-Turnuva”, “İşbirliğine Dayalı Birleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon”, “Takım Destekli Bireyselleştirme”, “Birleştirme I”, “Birleştirme II” ve “Karşılıklı Sorgulama”dır (Bozkurt ve ark., 2008, s. 65).

Bu araştırmada öğretim yöntemi olarak işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniği kullanılmıştır. Tekniğin geleneksel öğretim

yöntemi ve Fen ve Teknoloji mevcut programına yönelik verilen eğitime göre öğrencilerin öz-yeterlilik, sınav kaygısı ve hatırd tutma düzeylerine ne şekilde etki ettiği araştırılmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretilmesinde, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniğinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim ve Fen ve Teknoloji mevcut programının uygulandığı kontrol grupları arasında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz-yeterlilik, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri açısından manidar farklılıkların olup olmadığını sınıamaktır.

### **Araştırmanın Önemi**

İşbirlikli öğrenmenin hatırd tutma, transfer, üst düzey bilişsel stratejiler, derse katılma, benlik saygısı gibi birçok duyuşsal ve bilişsel öğrenme-öğretme süreci üzerinde olumlu etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır. Yurt dışında çok sayıda araştırma yapılmış olup son yıllarda ülkemizde de bu konuda yapılan araştırmalar artmıştır. İlgili literatür incelendiğinde; yapılan çalışmalar işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumlarını etkileyen sınırlı değişkenler üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle verilen Fen ve Teknoloji eğitiminin, öğrencilerin özellikle sınav kaygısı ve öz-yeterlilik algısı değişkenlerini ele alarak faklı bir boyut kazandırılmaya çalışılmıştır.

İşbirlikli öğrenmenin ülkemiz ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenler tarafından uygulanabilmesi ve mevcut uygulamalardaki eksikliklerin belirlenmesine dönük olan bu araştırmada bulguların, eğitim durumlarının etkili bir şekilde düzenlenmesinde ışık tutması beklenmektedir. Ayrıca Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini öğretmenlere tanıtarak Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılabilmesine, tekniğin öğrencilerin derse karşı öz-yeterlilik, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatırd tutma düzeylerine etkisine kanıt teşkil etmesi bakımından önem arz etmektedir

### **Problem Cümlesi**

Fen ve Teknoloji dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin geleneksel öğretim yöntemi, Fen ve Teknoloji mevcut programı ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğine göre düzenlenen ve yürütülen bir öğretim sürecinin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz-yeterlilik algısı, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri arasında manidar bir farklılık var mıdır?

Buna göre araştırmanın alt problemleri:

1. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun öz-yeterlilik ön test puanları ile mevcut

- programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları öz-yeterlilik ön test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
2. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun öz-yeterlilik son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları öz-yeterlilik son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
  3. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun sınav kaygısı ön test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları sınav kaygısı ön test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
  4. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun sınav kaygısı son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları sınav kaygısı son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
  5. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları akademik başarı son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?
  6. İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun hatırd tutma düzeyleri ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları hatırd tutma düzeyleri arasında manidar bir fark var mıdır?

#### **Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altında alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilenecekleri düşünülmektedir.
2. Öğrenciler ölçme araçlarını içten ve dürüst bir şekilde cevaplandırmışlardır.
3. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin veri toplama araçlarına verecekleri cevapların gerçeği yansıtacağı varsayılmaktadır.

#### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Çalışmanın örneklemi, Sefa Akın İlköğretim okulunun 7. Sınıflardan üç şubesi ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Fen ve Teknoloji dersinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile yürütülüp diğer üniteler araştırma kapsamına alınmamıştır.

3. Araştırma “İşbirlikli Öğrenme” yöntemi “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniği ile sınırlıdır. Diğer işbirlikli öğrenme yöntemi teknikleri araştırma kapsamına alınmamıştır.

#### **Araştırmanın Tanımları**

**İşbirlikli Öğrenme:** Öğrencilerin cinsiyet, akademik başarı, etnik köken gibi değişkenler açısından sınıfı temsil edecek şekilde 4-6 kişiden oluşan küçük gruplarda yüz yüze etkileşim kurarak, birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek çalıştıkları ve birbirlerine amaç, araç ve ödül anlamında olumlu bağımlı oldukları bir aktif öğrenme yöntemidir.

**Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği:** Sırasıyla sınıf sunumu, takım çalışması ve bireysel sınav aşamalarının izlendiği, takım puanlarının öğrencilerin gelişim puanlarına göre hesaplandığı yapılandırılmış bir işbirlikli öğrenme tekniğidir.

**Geleneksel Öğretim:** Geleneksel öğretim, öğretmenin bilgiyi ders boyunca anlatım, gösteri, alıştırmaya ve uygulama yaparak sunduğu öğretmen merkezli bir öğretim yöntemidir.

**Öz-yeterlilik:** İnsanların belirli performansları yapabilmesi için gerekli faaliyetleri organize edebilme ve uygulayabilmesi açısından kendi kapasitelerine dair görüşleridir.

**Sınav Kaygısı:** Sınav öncesinde öğrenilen bilginin, sınav sırasında etkili bir biçimde kullanılmasına engel olan ve başarının düşmesine yol açan yoğun kaygı durumudur.

**Başarı:** Kişinin çevresiyle etkileşimlerinin ürünü olarak geliştirdiği hedeflerle tutarlı davranışlar bütünüdür.

**Hatırda Tutma:** Öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekte tutulmasıdır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi

İşbirliği insan aktiviteleri içinde önemini korumaktadır. Modern hayatta, grup olarak işbirliği içinde olan insanlar, iş hayatında, sporda, orduda hatta bütün yaşamlarında karşılaştıkları sorunların başarılı bir şekilde üstesinden gelebilmektedirler (Slavin, 1982, s.5). Öğretme-öğrenme sürecinde ise; öğrencinin derse etkin katılımını sağlayan yöntem ve tekniklere yer verildiğinde öğrenciler daha iyi öğrenirler ve yaptıkları etkinliklerden zevk alırlar. Öğrencilerin yetenekleri, öğrenme ve düşünme tarzları, akademik motivasyon düzeyleri ve ilgileri birbirinden farklıdır. Çağdaş eğitim anlayışı, öğretmeni, öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirecek öğretim yöntemini seçme ve uygulama sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmıştır. Bilindiği üzere öğrencilerin aktif olarak derslere katılımının sağlandığı yöntemlerle öğrencilerin derslerdeki akademik başarıları artmaktadır (Bilgili, 2008, s.75). Günümüzde öğrencilerin derse etkin olarak katılımını sağlayan çok sayıda çağdaş yöntem ve teknik bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri de “İşbirlikli Öğrenme” yöntemidir (Oral, 2000, s. 43-49).

İşbirlikli öğrenme, başta ABD olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde giderek artan bir ilgi görmektedir. Bu konuda bugüne kadar yapılan araştırma sayısının binleri aşması, işbirlikli öğrenme konusundaki yetiştirme etkinliklerinin yoğunluğu, etkinliklere katılanların sayısı ve bu konudaki yayınların çokluğu, söz konusu ilginin başlıca göstergelerindedir. İşbirlikli öğrenmenin bu kadar çok ilgi görmesinin başlıca nedenleri ise şunlardır:

1. Bilişsel öğrenme ürünleri ve süreçleri üzerinde diğer yöntemlere göre daha olumlu etkilerinin olması,
2. Güdü, kaygı, tutum vb. duyuşsal özellikleri olumlu etkilemesi,
3. Olumlu öğrenme çevresi yaratması,
4. Liderlik, paylaşma, eleştirme vb. öğrenme ürünlerinin oluşmasını sağlaması,
5. Uygulanmasının masrafsız ve kolay olması,
6. Öğretimin bireyselleştirilmesini kolaylaştırması (Açıkgöz, 2008, s.171).

#### 1.1.1 İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Nedir?

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin kendilerinin ve diğer öğrencilerin öğrenmelerini maksimum düzeye çıkarmak için küçük gruplar halinde birlikte çalıştıkları bir öğretim şeklidir ve grup içindeki öğrencilerin sorumlu oldukları iki görev vardır: verilen materyallere

göre öğrenmek ve diğer grup üyelerinin kendileri kadar iyi öğrendiğinden emin olmaktır (Johnson ve Johnson, 1989, s.6). Bunun yanında olağan ya da tartışmaya açık olayları tartışmayı öğrendikleri, etkili bir şekilde iletişim kurdukları, grup üyelerini dinleyerek onların görüşlerine saygı duydukları ve her türlü görüşü değerlendirerek ortak sonuca vardıkları bir öğrenme yöntemidir (Foyle, 1989, s.3).

İşbirlikli öğrenme etkinliklerinde öğrenciler, sıklıkla uzun bir zaman süresine yayılmış ve bir hayli problem çözmeyi gerektiren karmaşık bir görevi yerine getirmek için küçük gruplar halinde birlikte çalışırlar. Bu anlamda işbirlikli öğrenme yöntemi bir grup çalışmasıdır. Ama her grup çalışması işbirlikli öğrenme gruplarını oluşturmaz. İşbirlikli öğrenme gruplarının oluşturulması ve uygulanması, grup çalışmalarından farklılık gösterir (Bozdoğan ve ark., 2006, s.26). Bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için gruptaki öğrencilerden beklenen, hem kendilerinin hem de diğer grup üyelerinin öğrenmesini en üst seviyeye çıkarmaya çalışmalarıdır. İşbirlikli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bir gruptaki öğrencilerin birbirinden bağımsız olarak işin bir kısmını yapmaktan ziyade birbirleriyle etkileşerek yardımlaşmaları ve ortak bir çalışma ortaya koymaları gerekmektedir (Küçükahmet, 1997, s.59).

İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıflar, öğrencilerin ne tek tek ya da gruplar halinde yarıştıkları, ne de sıralar halinde oturup öğretmeni dinledikleri ya da bireysel çalışma yaptıkları yerlerdir. Tersine işbirlikli sınıflar, öğrencilerin küçük gruplar halinde toplanarak etkileşimde buldukları, öğretmenin de grupların arasında dolaşarak gereksinim duyanlara yardımcı olduğu yerlerdir (Temur, 2006, s.38). İşbirlikli öğrenme ortamının yaratıldığı sınıfta öğrenciler; pozitif dayanışma içinde çalışırlar, her üye belirli ve açık bir role sahiptir, birlikte çalışma süreci önemlidir, grup üyeleri birbirlerinin çalışmasını analiz eder ve tartışırlar (Lee ve ark., 1997, s.3).

İşbirliğine dayalı öğrenme modelinin dayandığı temel sayılılar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

1. İşbirliğine dayalı beceriler öğrenilebilir. Öğrenciler gruplara ayrılır ayrılmaz işbirlikli tutumu otomatik olarak kazanamazlar, ancak bununla ilgili beceriler kolayca öğretilir. Grup çalışmalarının başlamasıyla beraber bu beceriler de öğrenilir.

2. Sınıfın fiziksel düzeni işbirlikli çalışmayı etkiler. Öğrenciler grup oluşturup birbirleriyle işbirliği yapmaktan, yüz yüze iletişim kurmaktan ve karşılıklı konuşmaktan zevk alırlar.

3. Grup üyelerinin birbirlerine katkısı ve grup dinamiği grup çalışmalarında önemlidir. Grup üyelerinin kimi sorumlulukları paylaşması önemlidir. Birbirlerine yardımcı olmaları ve öğrenmeleri ancak birlikte çalışmalarıyla mümkün olabilir (Christison, 1990, s.3).

### 1.1.2 İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Temel İlkeleri

Bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için sağlanması gereken koşullar:

1. Grup ödülü / Ortak ürün
2. Olumlu bağımlılık
3. Bireysel değerlendirilebilirlik
4. Yüz yüze (destekleyici) etkileşim
5. Sosyal beceriler
6. Grup sürecinin değerlendirilmesi
7. Eşit başarı fırsatı olarak açıklanmaktadır (Açıkgöz, 2008, s.174).

**Grup ödülü:** Gerçek işbirliği ortamlarında grup üyelerinin başarılı olabilmeleri için önce grubun başarılı olması gerektiğine inanmalıdırlar. İşbirlikli öğrenme etkinlikleri öyle düzenlenmelidir ki; grup üyeleri, ancak grup başarılı olunca başarılı olabilsinler (Açıkgöz, 2008, s.174). Yani işbirlikli öğrenme grubunda yer alan bir öğrenci amacına, diğer üyeler de başarırsa ulaşabilir (Johnson & Johnson, 2002, s. 97). Slavin (1990, s.56) bu koşulun, işbirlikli ödül yapısı ile elde edilebileceğini savunmaktadır. İşbirlikli ödül yapısı grup üyelerinin grup amaçları doğrultusunda grup ürünü ortaya koymalarını ve grup halinde ödüllendirilmelerini gerektirir.

**Olumlu bağımlılık:** Johnson ve Johnson (2002, s.96)'a göre olumlu bağımlılık işbirliğinin en önemli koşuludur. Olumlu bağımlılık bireylerin ortak amaç ve ödül için çabalarını birleştirecekleri bir durum yaratır. Kısaca olumlu bağımlılık öğrencilerin; grup üyelerinin başarısının kendisine, kendi başarısının grup üyelerine yarayacağını, kendisi başarılı olamadığında grubunun da başarılı olamayacağını algılamasıdır (Uz, 2009, s.27).

**Bireysel değerlendirilebilirlik:** Grup başarısının tek tek bireylerin öğrenmesine bağlı olması durumudur (Açıkgöz, 2008, s.176). Bireysel değerlendirilebilirlik çeşitli biçimlerde sağlanabilir. Bunlardan birincisi; grup üyeleri arasında, grup amacına ulaşmak için birbirlerine destek, yardım ve cesaretlendirme sorumluluğunu hissedecekleri biçimde olumlu bağımlılık yapılandırılmaktadır. İkincisi ise; öğretmenin her bir öğrencinin başarı düzeyini bireysel olarak değerlendirmesidir (Johnson ve Johnson, 2002, s.96).

**Yüz yüze (destekleyici) etkileşim:** Grup üyelerinin grup amacına ulaşmak için birbirlerinin çabalarına destek vererek cesaretlendirmeleri ve işlerini kolaylaştırmalarıdır (Johnson ve Johnson, 2002, s.97). Öğrenciler bunu yardım etme, dönüt verme, güvenme, yapılanları tartışma vb. davranışlarla gerçekleştirirler (Bilgili, 2008, s.79). Öğrencilerin ortak

işin bir kısmını üstlenip onu birbirlerinden bağımsız çalışarak bitirmeleri yeterli değildir (Açıkgöz, 2008, s.176).

**Sosyal beceriler:** İş birliğine dayalı öğrenme çabalarının etkili ve verimli olması için kişiler arası iletişim becerilerinin yanında diğer sosyal becerilerin de kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmen; liderlik, başkalarına güven, empatik yaklaşım, uzlaşma ve etkili iletişim becerilerini kazandırmakla da kendisini sorumlu hissetmelidir (Ural, 2007, s.30). Öğretmenlerin uygulamaları sırasında bu sosyal beceriler üzerinde durması ve artırmaya yönelik çalışması, işbirlikli öğrenmenin etkililiğini artıracaktır (Johnson ve Johnson, 2002, s.97).

**Grup sürecinin değerlendirilmesi:** Grup etkinliğinin sonunda grup üyelerinin hangi davranışlarına katkı getirip getirmediğinin, hangi davranışların sürmesi, hangilerinin değişmesi gerektiğinin saptanmasıdır (Korkut, 2008, s.16). Grup üyelerinin bireysel ve grup amaçlarına ulaşma düzeylerinin değerlendirmesini ve birlikte çalışma becerilerinin geliştirilerek devam ettirilmesini ifade eder. İşbirlikli öğrenmeden olumlu sonuçlar alınabilmesi için grup üyelerinden uygulamaya dair fikirleri alınıp bu doğrultuda temel işbirliksel yapı bozulmadan düzenlemeler yapılmalıdır (Ural, 2007, s.29).

**Eşit başarı fırsatı:** İşbirlikli öğrenme gruplarında her üye gruptaki diğer üyeler başarmadan, kendisinin de başaramayacağını bilir. Bu nedenle diğer arkadaşlarının öğrenmesine yardımcı olur (Kasap,1996, s.14).

Bu ilkeler göz önünde bulundurulduğunda genellikle işbirlikli öğrenmede, bireysel ya da geleneksel öğrenmeye göre daha çok başarı beklenmektedir. Ayrıca işbirliğiyle yürütülmüş bir derste yüksek düzeyde strateji kullanımı, sürecin amaçlanması ve toplu etkileşim gerekmektedir. Sadece öğrencileri bir araya getirip birlikte çalışmalarını gerektiğini söylemek gibi yanlış yönlendirmeler başarıya katkı sağlamamaktadır. İşbirlikli öğretimin öğretmen tarafından planlanması ve yapılandırılması önemlidir. Böylece uygulanan teknikler başarıda daha etkili hale gelecektir. Bunun için öğretmen:

1. Karşılıklı bağımlılığı açıkça hissettirmelidir,
2. Yüz yüze etkileşimi büyük oranda desteklemelidir,
3. Grupların amaçlarına ulaşmaları için bireysel sorumluluk yüklenmeleri gerektiğini hissettirmelidir,
4. Grup üyelerinin bireysel becerilerinin grubun tamamı ile etkileşmesini sağlamalıdır,
- 5- Grup çalışma süreçlerini periyotlar halinde düzenlemelidir (Johnson ve Johnson, 1990, s.33).

### 1.1.3 İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Fen ve Teknoloji Öğretimi

İşbirlikli öğrenmeyi kullanmanın hem öğretmene hem de öğrenci açısından pek çok yararı vardır. Gruplarda, birlikte çalışmanın getirdiği sosyal nitelik bilginin oluşturulması için uygun ortam sağlar. Öğrenciler, fikirlerini denemek, tartışmak, düşüncelerini gözden geçirmek ve birbirlerine öğretmek olanağına sahip olurlar. İşbirlikli grup ortamı üstlenilen karmaşık ve uzun süreli görevler, birlikte çalışma, dinleme, uzlaşma ve birbirine yardım etme gibi sosyal becerileri geliştirmelerinde öğrencilere olanak sağlar. İşbirlikli öğrenme, özellikle fen etkinlikleri için idealdir (Ergin, 2007, s.30). Çünkü Fen eğitiminin başlıca amaçları arasında; sınıfta hareketli bir fen ortamı yaratmak, bu ortama öğrencilerin katılımını sağlamak, günlük hayatla fen konuları arasında ilişki kurmak, fen teknoloji okuryazarlığı geliştirmek, fen konuları ile sosyal konular arasında ilişki kurmak, fen konularını kişisel düzeyde yararlı hale getirmek, öğrencileri fen konusunda heveslendirmek, meraklarını artırmak ve daha araştırmacı olmalarını sağlamak vardır (Ergün, 2006, s.3).

Grup çalışmalarını işbirlikli öğrenme yapan özellik, öğrencilerin hem kendilerini hem de arkadaşlarının kapasitelerinin sonuna kadar geliştirmeye çalışmalarınıdır. Bu, tek tek her öğrencinin öğretilenleri tam olarak öğrenmesinden farklı bir durumdur. Grup çalışmaları sırasında öğrenciler tek başına geçiremeyecekleri ancak başka biriyle etkileşerek geçirebilecekleri (soru sorma, açıklama yapma, eleştirme, örnek verme vb.) çok önemli öğrenme yaşantılarını geçirme fırsatı bulurlar. Bu yöntem, öğretimde öğrenciyi aktif tutmasının yanı sıra öğrencinin kolektif çalışmasını, grupta kendisini ifade kabiliyetinin geliştirilmesini, tartışma, soru sorma, cevap verme, birlikte karar alabilme, doğru bildiğini grup arkadaşlarına öğretebilme, araştırma, karşılaşılan problemi birlikte çözebilme v.b. gibi birçok özelliğin öğrenciye kazandırılmasını sağladığı için önemlidir (Bilgili, 2008, s.72).

#### **1.1.4 İşbirlikli Öğrenme Teknikleri**

İşbirlikli öğrenme yöntemi tek bir yöntem gibi düşünülmesine rağmen birçok teknikten oluşmaktadır. Bu tekniklerin farklılaşmasının sebebi işbirlikli öğrenme gruplarının oluşturulmasından değil, uygulanan derse veya üniteye göre değişiklik göstermesi ve sınıfın düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır. İşbirlikli öğrenme yönteminde kullanılan teknikler aşağıda sıralanmaktadır (Demirel, 2007, s.18-19):

1. Birlikte Öğrenme
2. Akademik Çelişki
3. Öğrenci Takımları ve Başarı Bölümleri
4. Takım-Oyun-Turnuva
5. Takım Destekli Bireyselleştirme
6. Birleştirme 1
7. Birleştirme 2

8. Birleştirilmiş İşbirliğine Dayalı Okuma ve Kompozisyon
9. Grup Araştırması
10. İşbirliği-İşbirliği
11. Buluş
12. Birlikte Soralım, Birlikte Öğrenelim
13. Karşılıklı Sorgulama

Bu çalışmada Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi süresince Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği kullanıldığından, sadece bu tekniğin açıklaması ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

#### **1.1.4.1 Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği**

John Hopkins üniversitesinde geliştirilen Öğrenci Takımları tekniklerinden biri olan Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniği, Slavin (1978, s. 39-49) tarafından geliştirilmiştir. Bu gruptaki tekniklerin en önemli özelliği öğretimsel hedeflere bütün takım üyelerinin ulaşması koşuluyla elde edilebilecek takım amacı ve takım başarısının vurgulanmasıdır (Açıkgöz, 2008, s.184-185). ÖTBB, Öğrenci Takımları tekniklerinden en kolay uygulanabilir teknik olma özelliğine sahip olmakla birlikte, Takım-Oyun-Turnuva tekniğinin basitleştirilmiş halidir (Slavin, 1980, s.4). ÖTBB, öğrenim sürecinin her kademesinde ve her öğrenme alanında kullanılabilir (Kasap, 1996 s.9; Lazarowitz ve Karsety, 1990, s.145; Johnson, Johnson ve Smith, 1998, s.33; Shachar ve ark., 2002, s.1; Slavin, 1988, s.19). Tekniğin “sunum”, “takımlar”, “sınavlar”, “bireysel ilerleme puanları” ve “takım ödülü” olmak üzere toplam beş temel ögesi vardır (Slavin, 1988, s.21).

**Sunum:** Öğretmen ilk olarak öğrenme malzemesini sınıfa sunar. Genellikle öğretmen tarafından yürütülen sunum, düz anlatım/tartışma biçiminde yapılabileceği gibi görsel ve işitsel araçlardan da yararlanılabilir. Sunum aşamasında dikkat edilmesi gereken nokta, sunumun yalnızca amaçlanan konu üzerinde yoğunlaşılması gerektiğidir (Açıkgöz, 2008, s.185). Böylece öğrenciler takım çalışmaları sırasında başarılı olabilmek için sunumu iyi dinlemek zorunda kalacaklardır (Slavin, 1988, s. 18).

**Takımlar:** Öğrenciler; akademik başarı, cinsiyet, ırk ya da etnik köken açısından sınıfı temsil edebilecek biçimde dörder kişilik takımlara ayrılırlar. Takımın ana işlevi grup üyelerini sınavlarda başarılı olabilecek şekilde hazırlamaktır. Öğretmen sunumu tamamladıktan sonra takımlar çalışma yaprakları vb. materyaller üzerinde çalışırlar. Çalışma yaprakları ve diğer materyaller takımlara öğretmen tarafından verilir. Bu aşama; takım üyelerinin, diğer takım üyelerinin de konuyu öğrendiğinden ve herhangi bir kavram yanlışlığının olmadığından emin olana kadar sürer. ÖTBB tekniğinin en önemli özelliği

takımdır. Bu aşamada öğrencilerin takım için, takımların da üyeleri için ellerinden geleni yapmaları vurgulanır (Açıkgöz, 2008, s.185; Slavin, 1988, s.20).

**Sınavlar:** Öğrenciler ünitenin akışına göre yaptıkları birkaç takım çalışmasından sonra bireysel olarak sınava alınırlar. Sınavlar öğretmen tarafından, öğretilmesi amaçlanan konu ve takım çalışmaları dikkate alınarak hazırlanır. Sonuçta her öğrenci bireysel olarak değerlendirilebilir (Açıkgöz, 2008, s.185; Slavin, 1988, s.20).

**Bireysel İlerleme Puanları:** Bu ögenin altında yatan düşünce, her öğrenci için ulaşabileceği bir amaç saptanmasıdır. Öğrenci, eğer bir önceki sınavdan aldığı puana göre daha iyi başarı sağlarsa, bireysel ilerleme puanı alabilir. Her öğrenci eşit derecede grubuna katkıda bulunma hakkına sahiptir. Ancak bunu önceki durumuna göre gelişme göstermezse yapamaz. Her öğrencinin her bir önceki sınav için elde ettiği bir “temel” notu vardır. Öğrenci bu notu aştığı ölçüde takım puanına katkıda bulunabilir (Açıkgöz, 2008, s.185-186; Slavin, 1988, s.20).

Buna göre bir kişinin başlangıç puanı hesaplanarak aldığı bireysel sınav puanına göre ilerleme puanı Tablo 1.1’deki gibi hesaplanır.

**Tablo1.1** Bireysel İlerleme Puanları Belirleme Ölçütleri

Sınav Puanı	Bireysel İlerleme Puanı
Başlangıç Puanından 10 puan üstü düşük	0
Başlangıç Puanından 0-10 puan düşük	10
Başlangıç Puanından 1-10 puan fazla	20
Başlangıç Puanından 10 puan üstü fazla	30
Yanlışsız sınav	30
BONUS (BP’ni en az 20 puan artıran)	10

**Takım Ödülü:** Takımlar önceden saptanmış ölçütlere ulaştıkça ödüllendirilirler (Açıkgöz, 2008, s.186). Takım ödülleri Tablo 1.2’de gösterilen ölçütlere göre hesaplanır.

**Tablo 1.2** Takım Ödülü İçin Puan Ölçütleri

Ölçüt	Ödül
15- 19	İyi Takım
20-24	Çok İyi Takım
25- ve üstü	Mükemmel Takım

Ünvanlarını alan takımlar ayrıca çeşitli materyallerle ödüllendirilirler. Bültenler, takımları ödüllendirmek için kullanılan temel materyallerdir. Her bireysel sınav sonrası öğretmen tarafından hazırlanan bülten, takım üyelerinin bireysel puanları, takım puanları, takım ödülü, mükemmel kâğıt ve bonus puan alan öğrencileri belirtir ve bir dahaki sınav sonrasına kadar sınıfta öğrencilerin görebileceği bir yere asılır. Bunun yanında bülten yerine,

ilan panoları, özel yetkiler, küçük hediyeler veya takımların hoşlarına gidebilecek başka ödülleri verilebilir (Slavin, 1988, s.20).

### 1.1.4.1.1 Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin Uygulanma Aşamaları

#### 1.1.4.1.1.1 Hazırlık

Bu aşamada malzeme hazırlama, öğrencileri takımlara atama ve başlangıçtaki temel puanların belirlenmesi işlemleri yer alır (Açıkgöz, 2008, s.186-188, Slavin, 1988, s.20-23).

**Malzeme:** ÖTBB tekniğinin takım çalışması aşamasında kullanılacak çalışma yapıları, çalışma yaprağı cevap kâğıtları ve bireysel sınav kâğıtları önceden hazırlanır.

Çalışma yapılarında herhangi bir öğretim ünitesi ile ilgili her türlü alıştırma yer olabilir. Problemler, sorular, doldurulmalı maddeler, çoktan seçmeli maddeler, haritadaki boşlukları doldurma, bulmacalar, deneysel çalışmalar vb. etkinliklerde ünitenin amacına ve konuya uygun olanları seçilir.

Bireysel sınav kâğıtları ise; ilgili konu ya da ders için hazırlanan ya da o konuda kazandırılması planlanan davranışları yoklayan bir sınavdır. Çalışma yapılarındaki sorulara benzer sorular yer olabilir.

**Öğrencilerin Takımlara Atanması:** Öğrenci takımları öğretmen tarafından heterojen bir şekilde oluşturulmalıdır. Takımlar oluşturulurken belirli aşamalar izlenmelidir.

**1. Durum özeti yapılarının çoğaltılması:** Tablo 1.3'te görülen durum özeti yapılarından her bir öğrenci için hazırlanır.

**Tablo 1.3** Durum Özeti Yapıları

TAKIM ADI:				
Takım Üyeleri	1	2	3	4
Eda	20			
Emre	30			
Mehmet	10			
Ayşe	30+10 (bonus)			
Toplam Takım Puanı	100			
Takım Ortalaması	25			
Takım Ödülü	<b>Mükemmel Takım</b>			
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

**2. Öğrencilerin başarı sırasına konması:** Öğrenciler, başarı durumlarına göre en yüksek başarı gösterenlerden en düşük başarı gösterenlere doğru sıraya konular. Bunun için, sınav sonuçları, notlar, kanaat kullanılabilir.



**3. Takım sayısına karar verilmesi:** Bu teknikte takımlarda dörder kişi bulunması gerektiği için sınıftaki öğrenci sayısı dörde bölünür. Artan öğrenci olursa başka takımlara eklenerek beş kişilik takımlar oluşturulabilir.

**4. Öğrencilerin takımlara atanması:** Öğrencilerin başarı durumlarına göre oluşturulan listelerde, öğrencilere takım harfi verilir. Tablo 1.4’de görüldüğü gibi grup sayısı kadar harf kullanılır. Örneğin, sekiz grup oluşturulacaksa alfabenin ilk sekiz harfi (A, B, C, D, E, F, G, H) listelerdeki ilk sekiz öğrenciye verilir. Daha sonraki öğrenciler sondaki harften başlanarak tekrar harflenir. Aynı işlem listenin sonundan yukarı doğru yapılır. Eğer, bazı gruplar beş kişi olacaksa, başarı sıralamasında ortada olan öğrenciler o gruplara atanmak üzere harflenmezler.

**Tablo 1.4 Öğrencilerin Takımlara Atanması\***

	Sıra	Takım adı
Yüksek Başarılı Öğrenciler	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
	8	H
Orta Başarılı Öğrenciler	9	H
	10	G
	11	F
	12	E
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A
	17	
	18	
	19	A
	20	B
	21	C
	22	D
	23	E
	24	F
	25	G
	26	H
Düşük Başarılı Öğrenciler	27	H
	28	G
	29	F
	30	E
	31	D
	32	C
	33	B
	34	A

\*Slavin (1988, s.22)'den uyarlanmıştır.

**5. Durum özeti yapraklarının doldurulması:** Takımlarda yer alan öğrencilerin adları formlara yazılır (bkz. Tablo 1.3).

**6. Başlangıç puanlarının saptanması:** Bunun için öğrencilerin geçmişteki sınav puanlarının ortalamaları alınır. Bu ÖTBB'den önceki puanlar olabileceği gibi, bir önceki yılın sınav puanları da olabilir. Başlangıç puanlarının hesaplanması Tablo 1.5'te gösterilmektedir.

**Tablo 1.5** Başlangıç Puanlarının Hesaplanması

Son Üç Sınav Notu Ortalaması	
	90
Gökçe'nin Puanları	84
	87
	$261 / 3 = 87$
Gökçe'nin Başlangıç Puanı	87

#### 1.1.4.1.1.2 Etkinlikler

Bu aşamada; öğretme, takım çalışması, sınav ve takım ödülü işlemleri yer alır (Açıkgöz, 2008, s.189-192; Slavin, 1978, s.21-26; Slavin, 1988, s.24-30).

**Öğretme:** ÖTBB öğretmenin sunumuyla başlar. Sunum sürecinde; başlangıç yapma, geliştirme ve yönlendirilmiş alıştırma işlemlerine yer verilir. *Başlangıç yapma* aşamasında; öğrencilerin önceki bilgileri kısaca gözden geçirilir. Konuyla ilgili öğrencilere ne öğretileceği ve bunun neden önemli olduğu hakkında bilgi verilir. *Geliştirme aşamasında;* öğretmek istenen konuyla ilgili kavramlar, ezberden kaçınılarak, örnekler ve görsel / işitsel materyaller kullanılarak, soru – cevaplarla desteklenerek, konunun özünden uzaklaşmadan verilmeye çalışılır. *Yönlendirilmiş alıştırma aşamasında;* bütün öğrenciler örnekler, problemler, sözlü sorular üzerinde çalışırlar. Öğrenciler rastgele çağırılarak sorular cevaplandırılır. Burada bütün öğrencilere söz hakkı verilmelidir. Sadece parmak kaldıran öğrenciler kaldırılmamalıdır. Soruların cevaplarının neden doğru olduğu veya neden yanlış olduğu açıkça belirtmeli, anında geri dönüt verilmelidir. Soruların sorulurken, öğrencilerin ana fikri anladıklarından emin olundukça kavramdan kavrama hızlı hareket edilmelidir. Böylece öğrencilere kesintiye uğramadan olabildiğince soru sorularak öğrenip öğrenmediklerinden emin olunabilir. Sunum konuya ait kazandırılmak istenen davranışlara göre bir veya iki ders saati sürebilir.

**Takım Çalışması:** Öğrenciler sunulan konuyla ilgili öğretmen tarafından verilen çalışma yaprakları üzerinde takım halinde çalışırlar. Öğrencilerin birlikte çalışmasını sağlamak için her takıma çalışma yapraklarından ikişer kopya verilir. Takım çalışmasıyla ilgili önceden belirlenen şu kurallar öğrencilere dikkatle vurgulanır:

1. Öğrenciler takım arkadaşlarının öğrenmesinden sorumludur.
2. Bütün takım üyeleri öğrenene kadar çalışma bitirilmez.
3. Yardım istenileceği zaman öğretmenden önce takım üyelerine başvurulur.
4. Takım üyeleri birbirleriyle uyum içinde çalışmalı ve birbirlerine nazik davranmalıdır.

Bunlara başka kurallar da eklenebilir. ÖTBB tekniğinin uygulanması sırasında şu işlemlerin yapılması önerilmektedir.

1. Takım üyeleri aynı masada oturtulmalıdır.
2. Çalışma yaprakları, yanıt kâğıtları ve gerekli malzemeler ikişer kopya olmak üzere takımlara dağıtılmalıdır.

3. Takım üyeleri ikişerli veya üçerli gruplar halinde çalışmalarını, takım üyelerinin birbirlerinin yaptıklarını kontrol etmeleri, soru sorma – yanıtlama gibi rolleri dönüşümlü olarak yapmaları sağlanmalıdır.

4. Öğrenciler takım arkadaşlarının bireysel sınavda tam not alacağından emin olana kadar çalışmayı bırakmamalıdır.

5. Öğrencilere, çalışma yapraklarının yalnızca yanıtlama amaçlı değil birbirlerinin yanlışlarını düzelterek çalışma amacıyla kullanılması gerektiği vurgulanmalıdır.

6. Birbirlerine sadece doğru cevabı söylemekle kalmayıp aynı zamanda açıklamaları gerektiği belirtilmelidir.

7. Öğrencilere soru sormak istediklerinde önce takım arkadaşlarına, takım üyelerinin hiçbiri cevaplayamazsa en son öğretmene sormaları gerektiği hatırlatılmalıdır.

8. Öğretmen takım çalışmalarını sırasında sınıfta dolaşarak, ara sıra takımların yanına oturup çalışmalarını izlemeli, çalışan takımları cesaretlendirmelidir.

**Sınav:** Sınav bireysel olarak yapılır. Sınavlar sırasında geleneksel oturma düzeni alınarak, öğrenciler takım arkadaşlarından ayrı bir şekilde karışık oturtulur. Birbirleriyle yardımlaşmalarına izin verilmez. Sınavlar bir sonraki derse kadar puanlanıp açıklanır.

**Takım Ödülü:** Takımlara ödül verebilmek için önce bireysel ve takım gelişme puanları hesaplanır (Tablo 1.6). Bunun için sınav puanı, bireysel ilerleme puanı ölçütleriyle karşılaştırılır (Tablo 1.7). Tüm takım üyelerinin bireysel ilerleme puanları toplanıp ortalaması alınarak takım ödülü verilir (Tablo 1.8).

**Tablo 1.6** Bireysel ve Takım Gelişme Puanları

TAKIM ADI: KIRMIZI PANCARLAR				
Takım Üyeleri	1	2	3	4
Eda	20			
Emre	30			
Mehmet	10			

Ayşe	30+10			
Toplam Takım Puanı	100			
Takım Ortalaması	25			
Takım Ödülü	<b>Mükemmel Takım</b>			
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

**Tablo 1.7** Sınav Puanının Bireysel İlerleme Puanıyla Karşılaştırılması

Adı- Soyadı	BP	Sınav-1	Gelişim Puanı	İlerleme Puanı	BONUS
Eda	71	80	+9	20	
Emre	67	80	+13	30	
Mehmet	62	60	-2	10	
Ayşe	41	80	+39	30+10	☺ 10

Bireysel ilerleme puanları belirlenirken öğrencilere önceden belirlenen kriterlere göre (bkz. Tablo 1.1) bonus puanlar ve sınavdan tam puan alan öğrencilere “mükemmel kâğıt” ünvanı verilebilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta takımlar arasında yarışmanın olmadığı, her takımın “mükemmel” olabileceğidir. Ödül olarak çeşitli hediyeler, sertifikalar verilebilir. Takım üyelerinin adı sınıfta ilan edilebilir.

**İlk sınav takımına dönüş:** Gelişme puanını açıklamak için gereklidir. Bunun amacı herkese geçmişteki başarısızlığını aşma şansı tanımaktır. Bu aşamada öğrencilere, herkesin katkısının önemli olduğu ve herkesin kendisiyle yarıştığı açıklanmalıdır.

**Başlangıç puanlarını yeniden hesaplama:** Her puanlamadan sonra son üç sınavın ortalaması alınarak yeni bir başlangıç puanı hesaplanır.

**Takımları Değiştirme:** Beş altı hafta sonra takımlar yeniden oluşturulur. Böylece düşük puan alan takım üyelerine yeniden şans tanınır. Ayrıca bu uygulama öğrencilerin farklı sınıf arkadaşlarıyla çalışmasını sağlar ve uygulamayı canlı tutar.

## 1.2 Yapılandırmacılığa Dayalı Mevcut Fen ve Teknoloji Programı

Fen ve Teknoloji programının yenilenmesiyle beraber; “az bilgi özdür” anlayışı programa yansıtılmış, öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınmış, tüm fen okur-yazarlık boyutu kapsanmış ve öğrenmede yapılandırmacı öğrenme teorisi esas alınmıştır (Azar, 2008, s.9) .

Yapısalcılıkta öğrencilere, araştırma yapma, bilgiye ulaşma yollarını keşfetme, bilgiyi organize etme, yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm üretme becerileri kazandırılmak amaçlanmıştır. Bunun için küçük grup çalışmaları, projeler, deneyler ya da

araştırmalar, gerçek hayattan alınan problemlerin çözümleri yaptırılmaktadır (Alrutz, 2004, s.34). Hem eğitimde hem de bilimsel bakış açılarında yeniden yapılandırma süreçlerinin kullanımı, yaratıcı düşünme ve konuşmada da yeni yollar üretilmesinde oldukça etkilidir (Howard-Jones, Winfield, & Crimmins, 2008, s.187). Müfredattaki diğer konularla, farklı ve ilgi çekici yollarla bağlantı kurmaları sağlanmalıdır. Seçilen yöntemler aktif katılımı sağlayan, uygulamaya dönük tasarlanan, müfredata uygun proje çalışmalarısıyla desteklenen, fizik, yeryüzü ve doğa bilimlerini içeren nitelikte olmalıdır (Greene, 1991, s.44).

Yapılandırmacı öğretimde öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludur, çevreden edindikleri bilgilere kendi zihinlerinde anlam verirler ve böylece öğretimde aktiftirler. Öğretim programlarıyla ilgili etkinlikler, geniş ölçüde birincil derecedeki kaynaklara dayanır. Değerlendirme, öğretim sürecinin bir parçasıdır, öğretim sırasında öğretmenin gözlemleri ve öğrenci çalışmalarının toplanması ile gerçekleştirilir. Öğretim sürecinde öğrencilerin istekleri, ilgileri, ihtiyaçları ve çeşitli konularla ilgili soruları geniş yer tutar (Başer, 2008, s.34).

Yapısalcılık konusunda en çok kabul gören öğretimdeki beş temel ilke;

1. Öğrencileri, konuya ilgi uyandıran problemlere yöneltmek
2. Öğrenmeyi en genel olan kavramlarla yapılandırmak
3. Öğrencilerin bireysel görüşlerini ortaya çıkarma ve bu görüşlere değer vermek
4. Eğitim programını öğrencilerin görüşlerine hitap edecek şekilde değiştirmek
5. Öğrenmelerin değerlendirmesini öğretim bağlamında ele almaktır (Kaptan & Korkmaz, 1999, s.53).

Yapılandırmacılıkta belirli bir ders işleme sistemi yoktur. Ders, dersin içeriği ve öğrencinin ihtiyaçları dikkate alınarak birçok etkinlik planı hazırlanabilir (Bilgili, 2008, s.58). Yapısalcı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında, öğrencilerin aktif olacağı ve daha fazla sorumluluk almalarını sağlayacak öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı birçok öğrenme döngüsü modeli tasarlanmıştır (Hiçcan, 2008, s.17). Bu modellerde, aşamaların isimleri değişmesine rağmen modelin özü aynı kalmıştır. Yapısalcı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen ve mevcut Fen ve Teknoloji programının temel yapısını oluşturan (Keser & Akdeniz, 2002, s.544), Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen 5E Modeli bu yaklaşımlardan biridir (Başer, 2008, s.37).

Bu araştırmada da Kontrol-2 grubunda, öğrenmede yapılandırmacı yaklaşımın temel alınması nedeniyle, bu yaklaşıma uygun olan 5E öğrenme modeli uygulanmıştır. Bu nedenle alan yazında 5E öğrenme modelinin kullanıldığı bazı tezler incelenmiştir (Başer, 2008, s.38-42; Çardak ve ark., 2008, s.1-11; Hiçcan, 2008, s.18-22; Keser & Akdeniz, 2002, s.543-549;

Taşkoyan, 2008, s.36-38; Yıldız, 2008, s.62-66). Belirtilen araştırmaların ışığında bu araştırmada 5E modelinde kullanılan öğretim sırası şu şekilde açıklanmıştır:

**Dikkat Çekme (Engage) Aşaması:** Öğrenciler zihinsel olarak aktif hale getirilir, öğrencilerde var olan ön bilgiler ortaya çıkarılır. Bunun için öğrencilerde bilişsel çatışma yaratılabilir, öğrencilere açık uçlu sorular sorulabilir, bir durumla ilgili tahminler yapmaları istenebilir. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

**Keşfetme (Explore) Aşaması:** Öğrenciler bilimsel bir araştırmayla meşgul olurlar. Öğrenciler grup çalışması yaparak, yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı etkinliklerle uğraşırlar. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır. Keşfetme aşamasında öğretmenin görevi, öğrencilere bu basamakta rehberlik yaparak gözlemlerde bulunmak ve onların kendi aralarında yapmış oldukları konuşmaları dinlemektir. Öğretmen, öğrencilerin yardıma gereksinimi olduğunda derinleştirici ve yönlendirici sorular sorarak, öğrencilerde kavramların oluşmasına katkı sağlar. Ancak direkt bilgi vermekten uzak durur.

**Açıklama (Explain) Aşaması:** Öğrenciler, gözlemleri veya deneyleri sonucu elde ettikleri sonuçları tartışırlar. Yeni ilişkileri veya kavramları öğrencilerin adlandırması güç olduğu için, sonrasında öğretmen, öğrencilerin eksik bilgilerini tamamlamalarına veya yanlış bilgilerini yenisiyle değiştirmelerine yardımcı olur. Bu evre 5E öğrenme döngüsü modelinin en öğretmen merkezli kısmıdır. Öğretmen bu süreçte anlatım yöntemiyle veya tartışma, simülasyon (benzetim), video gibi yöntemleri kullanarak yeni kavramalara giriş yapabilir.

**Genişletme (Elaborate) Aşaması:** Öğrenciler yeni öğrenmekte oldukları bilgiyi, kavramı ya da beceriyi yeni durumlarda kullanırlar. Böylece yeni yaşantılar geçirerek, bilgilerini derinleştirmede kullanırlar. Bu aşama; öğrenme süreci ile ilgili kendi anlatımlarını geliştirmeye başlayan öğrencileri, daha yeni bir deneyim yaşatmak için öğrenme sürecinin devamına katmak, o ana kadar öğrendikleri kavramların doğruluğunu yeniden düşünmeleri ve kavramları daha anlaşılır hale getirmek için önemlidir. Öğretmen, öğrenciler tarafından yeni öğrenilen bilgileri daha önceki bilgileri ile bağlantı kurmalarına, öğrenilen parça halindeki bilgileri bir bütün haline getirmeleri konusunda onlara yardımcı olur. Böylece yeni bilgi daha çok özümsemiş olup daha sonra gerektiğinde kolayca kullanılabilir bir bilgi haline gelmiş olur.

**Değerlendirme (Evaluate) Aşaması:** Öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi günlük hayattan bir örnekle karşılaştırarak öğrenip öğrenmediklerini değerlendirmeleri sağlanır. Böylelikle bu son aşamada, yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Resmi olmayan bir değerlendirme daha dersin başından itibaren yapılabilir.

Ancak öğretmen genişletme fazının bitmesinden sonra resmi bir değerlendirme yapabilir. Öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılır. Değerlendirme aşaması, aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri dönemdir. Öğrenciler kendi açıklamalarının yeterliliğini de sorgularlar.

### 1.3 Geleneksel Öğretim Yöntemi

Geleneksel öğretim yöntemi, öğretmenin liderliğinde bütün öğrencilere anlatım, soru-cevap ve tartışma teknikleri kullanılarak uygulanan öğretim sürecidir (Tanel, 2006, s.11). Öğretmen tarafından aktarılan bilginin, öğrenci tarafından aktarıldığı şekliyle benimsenmesi anlayışı vardır. Öğrencinin neyi ne kadar öğrendiğinin tespit edilebileceği öğretim süreci geleneksel öğretim yönteminde göz önüne alınmaz. Yani geleneksel ortamlarda öğrencinin görevi, öğretilmeyi beklemek ve öğretileni almak; öğretmenin görevi ise, gerekli bilgileri öğrencilere seviyelerine uygun bir dille iletmektir (Çırakoğlu, 2009, s.18).

Bu durum Fen bilimlerinde farklıdır olmalıdır. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; deney ve gözleme önem vermesidir. Deneyerek, görerek, araştırarak, inceleyerek, tartışarak öğrenmeleri sağlanan bireylerin olaylar karşısında tutum ve hareketleri, klasik yöntemlerle yetiştirilen bireylere göre oldukça farklı olmaktadır (Braund & Reiss, 2006, s.214). Bu şekilde, öğrencilerin düzenlenen eğitim sürecinde belirgin bir şekilde rol oynayabildikleri ve oynamaları gereken güçlü belirtiler oluşmaktadır (Triantafyllakos, Palaigeorgiou, & Tsoukalas, 2008, s.125). Ayrıca hem öğrenme kalıcılığını artırır hem de öğrencinin zevk alarak derse katılımı gerçekleştirilmiş olur (Yaman, 2005, s.477). Yenilenen Fen ve Teknoloji programının temel vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir. Düz anlatım, not tutturma ve doğrulama tipi laboratuvar etkinlikleri gibi öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmede yeterli olamamaktadır (MEB, 2006, s.5-6).

Bu çalışmada kontrol-1 grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemi; Kaptan ve Korkmaz (1999, s.17-19)'ın belirttiği Sunuş Yoluyla Öğretim basamakları baz alınarak uygulanmıştır. Bu basamaklar:

1. Öğrencileri öğrenme hedeflerinden haberdar etme ve öğrencilerin dikkatini çekme,
2. Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme,
3. Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma,

4. Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme,
3. Kazandırılacak hedef davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma,
4. Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme,
5. Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama,
6. Performansı değerlendirme ve dönüt verme,
7. Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirlemedir.

#### 1.4 Öz-yeterlilik

Öz yeterlik inancı ilk kez, Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda ortaya çıkan bir kavram olup, bireylerin olası durumlarla başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabileceklerine ilişkin bireysel yargısıyla ilgilidir (Bıkmaz, 2004, s.1). Bandura (1982)'ya göre öz yeterlik inancı, özellikle duygusal yoğunluk üzerinde etkili olup, sosyal şartlarda ve sosyal değişikliklerde tekrar düzenleyici ve başarıyı, etkinliği, kariyeri vb. gibi durumları teşvik edici bir rol oynar (Yenilmez & Kakmacı, 2008, s.3).

Öz-yeterliliği yüksek ve düşük olan bireylerin özelliklerinde bazı farklılıklar görülebilir. Öz-yeterliliği yüksek olan bireyler; karmaşık olaylarla baş edebilir, her türlü problemi çözebilir, kendine güvenleri yüksektir, kendi ilgi, yetenek ve özelliklerine saygı duyar, evde, okulda ve meslekte başarılı olur, cesaret ve inancı gelişmiştir, başarıya odaklıdır. Öz-yeterliliği düşük olan bireyler ise; olaylarla baş edemez, problemlere karşı yetersizdir, kendine güveni zayıftır, kendine karşı şüphelidir, ilk denemelerde başarısız olur ve tekrar denemelerden kaçır, umutsuzluk ve mutsuzluk içersindedir, sıkça savunma mekanizmalarına başvurur (Oktaylar, 2006, s.72).

Pajares (2002)'e göre yüksek düzeyde öz-yeterliliğe sahip bireyler, zorluk düzeyi yüksek olan çalışmalarla karşı karşıya kaldıklarında daha rahat ve verimli olabilirler. Düşük öz-yeterlilik inancına sahip kimseler ise yapacakları çalışmaların gerçekte olduğundan daha da zor olduğuna inanırlar. Bu tip bir düşünce; kaygıyı ve stresi artırırken; kişinin bir sorunu en iyi şekilde çözebilmesi için gereken bakış açısını daraltır. Bu nedenle öz-yeterlilik inancı, bireylerin başarı ve kaygı düzeylerini çok güçlü bir şekilde etkilemektedir (Yenilmez ve Kakmacı, 2008, s.5).

Eğitimde ise; öğretmenin öz-yeterlilik inancı, öğretimin niteliği, kullanılan yöntem ve teknikler, öğrencinin öğrenmeye katılımını ve öğrencinin öğretilenleri anlamasını etkilemekte, bu da öğrencilerin başarı durumlarını belirlemektedir (Üredi, Üredi, 2005, s.3).

Öğrencilerin bir konudaki öz-yeterlilikleri, onların belirli bir süreçte kendilerini değerlendirmeleri sonucunda oluşturdukları bir yapıdır. Öğrencilerin, yaşamış oldukları başarı



veya başarısızlıkları ile öğretmen, aile ve arkadaşlarının tutum ve davranışlarını değerlendirmeleri, öğrenmelerini, notlarını, çabalarını, yeteneklerini arkadaşlarıyla karşılaştırmaları, onların kendileriyle ilgili bir yargıya varmalarına ve o konuya ilişkin bir öz-yeterlilik yapısı oluşturmalarına neden olur. Belirli bir konunun veya dersin öğrenme süreci içerisinde; başarısızlıklar yaşayan, çaba gösterdiği halde başarılı olamayan, az çaba gösteren arkadaşlarının kendisinden daha başarılı olduğunu gören, öğretmen, aile ve arkadaşları tarafından olumsuz tutum ve davranışlara maruz kalan öğrenciler sonuçta yetersizlik hissine kapılmaktadırlar. Öğrencilerin öğrenilmiş çaresizlik yaşamalarına neden olan bu duygu, onların başarısızlıklarının da en önemli sorumlusu olabilir (İsrael, 2007, s.255).

Öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması beklenir. Öğretmenin rehber olduğu bu anlayışta öğrencinin öz-yeterlilik algısı onun öğrenme sürecindeki aktifliğini önemli derecede etkiler. Bunun yanında, öğrencinin motivasyonunu, derse olan ilgisini, akademik başarısını ve derse olan aktif katılımını etkilemektedir. Öğrencinin öz-yeterliliği istenilen düzeyde olursa, öğrenci derste daha aktif olur. Böylece öğrenci problem çözen, eleştirel düşünebilen bilgi üreten kişi konumunda olur (Bıkmaz, 2006, s.36).

Fen ve teknoloji öğretim programında, araştırma sorgulama, problem çözme, karar verme süreçlerine katılmasını sağlayacak etkinliklerin kullanılması önerilmektedir. Bu etkinliklerin öğretmen tarafından sınıfta kullanılması ve başarı ile uygulanmasında öğrencinin öz-yeterliliklerine büyük bir etkisi vardır. Fen dersine yönelik öz-yeterlilik inancı; fen öğrenimini etkili ve verimli şekilde gerçekleştirebileceklerine, fen dersi için olumlu tutum ve yüksek başarı kazanmalarında etkili olabileceğine ilişkin öğrencilerin kendileri hakkındaki yargı ve inançları olarak tanımlanmaktadır (Denizoğlu, 2008, s.3).

Öğrencinin araştırma yapabilmesi, problem çözebilmesi için kendi öz-yeterlilik algısı önemli bir etkiye sahiptir. Yeni programda; öğrencinin öz-disiplin, öğrenme sorumluluğu, başkalarının yardımını almadan çalışma becerilerinin ve öz-güvenlerinin geliştirmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçların gerçekleşmesi için öz-yeterlilik algısının öğrenci tarafından bilinmesi ve öz-yeterlilik algısı düşük öğrencinin bu eksiklerinin giderilmesi ile gerçekleşir (Çetin, 2007, s.33-59).

Çocukların merak duygularını yok ederek onları ezberlemeye teşvik eden, denel bir bilim olan fen bilimini, sadece konu anlatımı ve problem çözümü olarak gören bir anlayışın bugüne kadar ne derecede başarılı olduğu ortadadır. Fen derslerinin öğrencilerin en korktuğu dersler arasında baş sıraya oturması ve gerek ÖSS, gerekse LGS sınavlarında fen konularına verilen doğru yanıtların azlığı, fen öğretiminde yetersiz kaldığımızı açık bir şekilde göstermektedir. Uygun yöntemlerin kullanılmaması, öğrencilerin hem öz-yeterlilikleri hem de derse ve sınavlara yönelik kaygıları üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Bu nedenle

öğrencilerin derse karşı cesaretlendirilerek kaygıları azaltılmalı, öz-yeterlilikleri artırılmalıdır (İsrael, 2007, s.50).

İlgili literatür incelenerek işbirlikli öğrenme yönteminin öz-yeterlilikle ilgisinin konu edinildiği çalışmalarda (Berkant & Ekici, 2007, s.115; Bıkmaz, 2006, s.34-44; Ginns & Watters, 1996, s.4; Köseoğlu, 2010, s. 250; Schermann & Hampton, 1995, s. 127; Ural, 2009; Yadin & Or-Bach, s.185-189) işbirlikli öğrenme yöntemiyle verilen eğitimin öğrencilerin öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir.

### 1.5 Sınav Kaygısı

Kaygı, genel olarak bir sistemin ya da kavramın yanlış anlaşılması veya bozukluğu durumlarında ortaya çıkmaktadır (Connolly, Murphy & Moore; 2009, s.54). Bireyde gerginlik ve endişe duyguları yaratan ve merkezi sinir sisteminin uyarılmasına neden olan istenmeyen bir durumdur (Spielberg, 1972; Yıldırım ve ark., 2008, s.289). Aynı zamanda birçok faktörün etkileşimi gibidir. Bunlar; dersin kendisi de dâhil olmak üzere eğitim ve müfredatla ilgili konu ve yayınlar, ailenin tutumu, değerler ve derse yönelik beklentiler (Lazarus, 1974, s.52), sosyal destek, akademik başarı, aile ilişkileri, mükemmeliyetçilik, çalışma becerileri, denetim odağı (Yıldırım ve ark., 2008, s.289), öğretmen özellikleri ve öğretim yöntemleridir (Daniels, 1983, s.256).

Her eğitim seviyesinde öğrenci başarısını etkileyen faktörler vardır. Öğrencilerin derse ilgi duymaları ve yaptıkları işten memnun olmaları onların testlerdeki ve sınavlardaki başarılarını da arttırmaktadır (Oskay ve ark., 2009, s.287).

Birçok bilimsel rapor, öğrencilerin okul hayatları boyunca fen hakkında olumsuz mesajlar aldıklarını kaydetmiştir. Özellikle alt kademelere giren fen ve teknoloji öğretmenlerinin çoğu, toplumun geri kalanının da inandığı gibi aynı şeye inanmaktadırlar: “Feni anlamak bir yetenektir ve bu yetenek yalnızca belli kişilerde vardır.” Lisedeki öğretmenler ise fen derslerinin çoğunu geçiştirerek işlemekte, buna rağmen öğrencilerin üniversiteye girişte sıkıntı çekmemeleri için sınavlardan yüksek not vermektedirler. Böylece öğrencilerin erken eğitim dönemlerinden itibaren (hatta buna lise dönemi de dâhil) analitik düşünme becerileri ya hiç gelişmemiş ya da eksik olarak gelişmiştir (Mallow, 2006, s.76).

Spielberg (1972), kaygının gözlenebilir tepkiler olduğunu ileri sürmüştür (Yücel, 2008, s.409). Kaygının ölçülmesi konusunun literatüre yaklaşık 50 yıl önce girdiği söylenebilir. 1951 yılında öğrenme psikoloğu Taylor’un gözkapağının hareketlerini koşullandırma yolu ile incelerken yaptığı bir deney sırasında bireyin kaygısını ölçmek zorunluluğu ortaya çıkınca Taylor, “Taylor Açık Kaygı Ölçeği”ni geliştirmiştir (Bindak, 2005, s.445). Literatürde yaygın bir şekilde kabul edilen kaygının boyutları üç büyük gruptan oluşmaktadır: durumsal, ruhsal ve çevresel. Durumsal faktörler, uyarıların acil

faktörlerdir ve fiziksel belirtiler gösterirler. Ruhsal faktörler kişisel olarak ayarlanması gereken kişisel faktörlerdir. Durumsal ve ruhsal faktörler arasındaki en büyük fark; ruhsalın içsel, durumsalın dışsal olmasıdır (Fitzgerald, 1997, s.98; Lazarus & Averill, 1972, s.272; Byrd, 1982; akt: Baloğlu ve Koçak, 2006, s.1329). Çevresel etkenler ise, öncelikle algı, tutum ve bireyin etkilendiği deneyimlerdir (Baloğlu ve Koçak, 2006, s.1327). Bu kaygı öğrenmeyi güçleştirmek ya da engellemekle kalmayıp kişinin kendine olan güveninin sarsılmasına ve ben duygusunun zedelenmesine neden olmaktadır (Özan ve Yüksel, 2003, s.64).

Sınav kaygısının eğitimin önündeki en ciddi engel olduğu kabul edilmektedir. Sınav kaygısı bireyin bir sınavda başaramayacağına ilişkin yaşadığı endişe duygusudur. (Özan ve Yüksel, 2003, s.65) Birçok öğrenci sınavla birlikte kendi kişiliğinin değerlendirildiğini düşünmektedir. Böyle bir değerlendirme, öğrenmeyi ve akademik başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir (Kutlu, 2001, s.13).

Her şeyden önce kaygı duyulan bir etkinliği yürütmek bireyde gerilim ve yorgunluk duygusu yaratır. Bu durum bireyin o etkinlikten alacağı hazzı yok ederken, o etkinlikten beklenen başarıyı da düşürür. Aşırı kaygı kurbanı olan kişilerde sınavlarda soruları anlayamama, bildiklerini istediği anda hatırlayamama, düşünememe gibi haller bunun en belirgin işaretleridir (Özan ve Yüksel, 2003, s.65).

Öğrenme süreci ile değerlendirme sürecinin örtüşmediği durumlar, zamana yayılan bir öğrenme sürecine karşın, değerlendirmenin bir kereye özgü yapılması, öğrencide sınav kaygısını artırmaktadır (Bahçeci, 2009, s.173).

İşbirlikli öğrenmenin kullanımıyla sınav kaygısının önemli ölçüde azaldığı araştırmalarla desteklenmiştir (Açıkgöz, 2008, s. 167; Johnson & Johnson, 2002, s.98; Slavin, 1982, s.21).

## İKİNCİ BÖLÜM

### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Gömleksiz ve Yüksel (2003, s.71-81) çalışmalarında İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine ilişkin tutum ve düşüncelerini incelenmişler; öğrencilerin Fen bilgisi dersinden kaygı duyduklarını ve dersin öğretmeninden kaynaklanan bir iletişim eksikliğinin olduğunu belirlemişlerdir.

Bilgin (2004, s.19-28); İşbirlikli öğrenme tekniklerinden Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanımını belirlemek ve uygulama aşamalarını tespit etmek için yaptığı çalışmada; Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin öğrenci başarısında geleneksel yöntemle göre etkili olup-olmadığını tespit etmiştir. Araştırmasının sonuçlarına göre; ÖTBB tekniği ile öğretim alan öğrencilerin akademik başarı son test puanları ile geleneksel öğretim ile eğitim alan öğrencilerin akademik başarı son test puanları farkının deney grubu lehine anlamlı olduğunu saptamıştır. Hatırda tutma testinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ortalamalarda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Araştırma bulgularına bakıldığında, işbirlikli öğrenme (Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniği) yönteminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel yöntemle göre daha olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bilgin ve Geban (2004, s.9-18) çalışmalarında öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği ve cinsiyetin, öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi I dersindeki başarılarına, fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ve işbirlikli öğretim yöntemine karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçlara göre, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği ile hazırlanan öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi öğretimi dersindeki performanslarına ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarına geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olduğunu ve cinsiyetin öğrenciler arasında fen bilgisine karşı

tutum ve fen bilgisi öğretimi I dersindeki başarıları arasında bir farka neden olmadığını tespit etmişlerdir. Yine bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemine karşı olumlu tutumlarının olumsuz tutumlarından daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Doymuş ve ark. (2004, s.103-115) İşbirlikli Öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yönteminin Fen Bilgisi Dersinde öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve derse karşı olan etkileri ile birlikte, işbirlikli öğrenme yöntemi hakkındaki öğrenci görüşlerini belirlemek ve bu yöntemin uygulanmasında karşılaşılabilecek aksaklıkları tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarını, “manyetizma” ünitesi kapsamında ilköğretim 8. sınıf öğrencileriyle yürütmüşlerdir. Sekiz haftalık uygulama sonucunda uygulanan Fen Bilgisi Testi son-test verilerine göre deney grubunun, kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. İşbirlikli öğrenme yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarının da olumlu yönde gelişmesini sağladığını tespit etmişlerdir. Aldıkları öğrenci görüşlerinde; İşbirlikli öğrenme yöntemini kullanılarak öğrenime devam eden öğrencilerin, bu öğrenme yönteminin bilgi verici, kolay öğretici, faydalı, teşvik edici ve zevkli olduğu yönünde görüşler belirttiklerini tespit etmiş, araştırma bulgularını bu yolla desteklemişlerdir.

Hevedanlı, Oral ve Akbayın (2004, s.1-8) biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin erişileri ve öğrendiklerini hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmalarıdır. Elde edilen bulgulara göre deney grubu ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları bakımından, iki yöntem de etkili bulunmuştur. Son test, eriş ve hatırd tutma testi puanlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilerden daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir.

Taşdemir (2004, s.62-63) çalışmasında; işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel grup çalışmasının üniversite öğrencilerinin Kimya Laboratuar dersindeki akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre; kimya laboratuarlarında işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel grup çalışması yöntemine göre akademik başarı ve tutum yönünden daha başarılı olduğunu belirlemiştir.

Taşdemir ve Sarıkaya (2005, s.197-207) işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve kimya laboratuarına karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmalarını Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 1. Sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Deney grubunu oluşturan gruba, ünite başlamadan önce, İşbirlikli Öğrenme yöntemi “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” ilkeleriyle hazırlanan program ve etkinlikler hakkında bir hafta süreli seminer vermişlerdir. Seminer bitiminden sonraki haftalarda “Çözümler” konusu ile ilgili deneyler yapmışlardır. Kontrol grubunda ise, konuyu geleneksel yöntemler ile işlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına

göre; kimya başarı testinden elde edilen puanlarda deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulmuşlar, uygulanan yöntemlerin öğrencilerin tutumlarını anlamlı bir fark yaratacak şekilde etkilemediğini tespit etmişlerdir. Yapılmış olan bu çalışmada grup içi ve gruplar arası etkileşimin az olduğunu görmüşlerdir. Bu nedenle; öğrencilere yöntemin kazandıracığı olumlu tutumların erken verilebilmesi ve yöntemin verimliliğini etkileyen diğer faktörlerin de ortaya çıkarılabilmesi açısından işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim çağındaki çocuklar üzerinde uygulanmasının daha verimli olabileceğini vurgulamışlardır.

Temur (2006, s.58-69) araştırmasında, İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi dersi “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde yer alan Kuvvet ve Hareket konularının İşbirlikli Öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini tespit etmek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemine göre fen etkinlikleri yaptırırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Elde ettiği verilerin analizinde, İlköğretim 7. sınıf Fen bilgisi dersinde Kuvvet ve Hareket konularının öğretilmesinde öğrencilerin “bilgi”, “kavrama”, “uygulama” ve “genel” başarılarını artırmada, İşbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ergin (2007, s.63-64)’in işbirlikli öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji öğretiminde öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında; deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniğini, kontrol grubuna ise, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 2004 Fen ve Teknoloji programını uygulamıştır. Yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlara göre; işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniğinin uygulandığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 2004 Fen ve Teknoloji programıyla öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları ve erişileri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunamamıştır. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 2004 Fen ve Teknoloji programıyla öğretim yapılan sınıflarda öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında ise önemli farklılıklar sağlamıştır.

İsrael (2007, s.251-263) öz-düzenleme eğitiminin öz-düzenleme becerilerine, fen bilgisi öz-yeterlilik düzeylerine ve fen bilgisi başarısına etkilerini incelediği doktora tezinin deneysel boyutunda; deney grubuna öz-düzenleme becerilerini geliştirmeye yönelik yöntem, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Deney grubuna uyguladığı Öz-düzenleme Stratejisi Geliştirme (ÖSG) adını verdiği bu programda öğrencileri birbirleriyle ve öğretmenleriyle öğretim hedeflerini belirleme, öğretimsel işi tamamlama, stratejiyi uygulama, değerlendirme ve değiştirme işleri için işbirlikli olarak çalıştırmıştır. Bunun için İşbirlikli Öğrenme yönteminde kullanılan “Birleştirme”, “Birlikte Öğrenme” ve “ Birlikte Soralım

Birlikte Öğrenelim” tekniklerini kullanmıştır. Çalışmasının sonuçlarında; deney grubuna verilen eğitimin öğrencilerin başarısını artırdığını ve öğrenmenin kalıcılığını artırdığı bulgusuna ulaşmıştır. Öz-düzenleme eğitiminde uygulanan işbirliğine dayalı yöntem, teknik ve öğretimsel işlerin, genel olarak öğrencilerin fen bilgisi öz-yeterlilikleri üzerinde olumlu bir değişikliğe yol açtığını ve özellikle öğrencilerin yeteneklerine olan güvenini artırdığını, kontrol grubunda ise fen bilgisi öz-yeterlilik düzeylerinde bir değişikliğe yol açmadığını tespit etmiştir. Bunun yanında; fen bilgisi öz-yeterlilik düzeyleri yüksek olan öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarılı, düşük olanların ise başarısız olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kıncal ve ark. (2007, s. 156-163), ilköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi dersi Kuvvet ve Hareket konularının İşbirlikli Öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin bilgi, kavrama, uygulama ve genel başarı düzeylerine etkisini tespit etmek için yaptıkları çalışmalarında; deney grubuna İşbirlikli Öğrenme yöntemine uygun 28 adet Fen Bilgisi etkinliği uygularken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim yapmışlardır. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin genel başarıları, bilişsel alanın bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptamışlardır. Öğrencilerin genel başarıları, bilişsel alanın bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarından aldıkları puanlar deney grubu lehine anlamlı bulunmuş, sonuç olarak İşbirlikli Öğrenme yöntemiyle yapılan Fen Bilgisi dersinin öğrencilerin başarılarını artırdığını tespit etmişlerdir.

Şenol ve ark. (2007, s.211-220) araştırmalarında İşbirlikli öğrenme yöntemi ve Öğrenme merkezli öğretim yöntemleri ile ders işlemenin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve tutumlarına etkilerini karşılaştırarak incelenmişlerdir. Araştırmanın sonucuna bakıldığında deney grubunun akademik başarı düzeyi ile derse karşı tutumunda anlamlı bir fark oluştuğunu ve bu farkın olumlu yönde olduğunu tespit etmişlerdir.

Tezcan ve Uzun (2007, s.105-118), çalışmalarında ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin “Element ve Bileşikler” konusunu öğrenmelerinde; "Geleneksel Öğretim Yöntemi" ile "İşbirlikli Öğretim" yöntemlerinin başarıya etkilerini karşılaştırmışlardır. Bunun için; bilimsel işlem becerilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin, konu ile ilgili ön bilgilerinin, Element ve Bileşikler konusunu kavramaya etkisi olup olmadığını saptamış; öğrencilerle mülakat yaparak bunların nedenlerini araştırmışlardır. Sonuç olarak; öğrencilerin ön bilgilerinin, bilimsel işlem becerilerinin ve mantıksal düşünme yeteneklerinin konuyu kavramalarına etkisinin olmadığını saptamışlardır. Bunun yanında öğrencilerin başarı

testinden aldıkları sonuçlar, her iki grupta da anlamlı çıkmış, anlamlılığın deney grubu lehine olduğunu saptamışlardır. İşbirlikli öğrenme yöntemi bu çalışmada, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bulunmuştur.

Tümerdem (2007, s.32-45) çalışmasında; son sınıf öğrencilerinin fakülte, cinsiyet, okuldaki başarı düzeyi, arkadaşlık ilişkilerinin yeterlilik derecesi, çalışmak istediği meslek, ailenin tutumu ve ekonomik düzeyin kaygı düzeyini nasıl etkilediğini incelemiştir. Analiz sonucu, Eğitim ve Fen Fakültesi son sınıf öğrencilerinin kaygı düzeyinin fakülte, cinsiyet, okuldaki başarı, okuldaki arkadaşlık ilişkileri, çalimsak istediği meslek değişkenlerinden etkilendiği; ana baba tutumu ve ekonomik durum değişkenlerinden etkilenmediğini gözlemlemiştir.

Bilgili (2008, s.110-134) araştırmasında; ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin başarılarına ve çevreye yönelik tutum ve davranışlarına (erişine) etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmış, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise anlatım yöntemi uygulamıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre, Fen ve Teknoloji dersinde çevre konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve çevreye yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Bozkurt ve ark. (2008, s.63-78)'nin İşbirlikli Öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin son test başarısına etkisini sınamak amacıyla yaptıkları çalışmada; İşbirlikli Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel Fen ve Teknoloji dersinin uygulandığı kontrol grubuna göre akademik başarı açısından daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel eğitimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, son test puanlarına bakıldığında ise; İşbirlikli Öğrenme Yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığını saptamışlardır.

Ural ve ark. (2008, s.307-318) çalışmalarında; Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle yapılan işbirlikli öğretim ile geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimin, akademik başarı ve matematik öz-yeterlik açısından yaratacağı farkları ve nedenlerini belirlemeyi amaçlanmışlar ve İşbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin matematik başarısını ve öz-yeterliğini artırdığını tespit etmişlerdir.

Ural (2009, s.125-160) yaptığı doktora tezinde; dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bağıntı, fonksiyon ve işlem konularını Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle öğrenmesi ile geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenmesinin akademik başarı ve hatırd tutma, matematik öz-yeterlilik algısı ve matematiğe karşı tutum açısından yaratacağı farkları ve nedenlerini



belirlemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre; işbirlikli öğrenme, öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkili olmuştur. Matematik başarısının kalıcılığı ile uygulanan yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Uygulanan teknik, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını ve matematik öz-yeterlilik algılarını artırmada etkili olmuştur. Araştırmanın betimsel boyutunda yapılan görüşmeler ve öğrenci kompozisyonları sonucunda başarıyı, tutumu ve öz-yeterliliği artıran nedenleri; takım çalışmaları esnasında öğrenciler arasında yoğun bilgi alışverişi olması, bu paylaşımın sonucunda öğrencilerin hem daha fazla çözüm stratejisi öğrenmesi hem de bilgilerindeki eksiklikleri görerek konuyu pekiştirmesi olarak açıklamıştır. Ayrıca öğrencilerin takım içindeki akran iletişimi sayesinde birbirlerine rahatça soru sorarak anında cevap alabilmeleri sonucu öğrenmelerinin daha kolay olması ve öğrenmelerinde daha az boşluk kalmasını sağladığını belirtmiştir. Bunun yanında uygulanan tekniğin derslerin daha eğlenceli geçmesini sağladığını vurgulamıştır.

Uz (2009, s.81-85) “Programlı Öğretim” yöntemiyle “İşbirlikli Öğretim” yöntemini karşılaştırdığı çalışmada; “Programlı öğretim” yönteminin “İşbirlikli Öğrenme” yöntemine göre öğrencilerin akademik başarısını daha fazla artırdığı bulgusuna ulaşmıştır. Deney-1 grubuna uygulanan “Programlı Öğretim” yönteminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını değiştirmedığı, deney-2 grubu öğrencilerine uygulanan “İşbirlikli Öğrenme” yönteminin ise öğrencilerin fene yönelik tutumlarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Yapıcı, Hevedanlı ve Oral (2009, s.63-69) araştırmalarında üniversite öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmede “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniği ve geleneksel öğretim yönteminin, tohumlu bitkiler sistematığı laboratuvarı dersine yönelik tutum ve başarıya etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre tekniğin öğrencilerin başarıları üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğunu saptamışlardır. Öğrencilerin tutumları ise, deney grubunda kontrol grubuna göre artış gözlenmesine rağmen aralarında anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir.

Yeşilyurt (2009, s.161-178) işbirliğine dayalı öğrenmenin öğrenci davranışları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmasını üniversite öğrencileri üzerinde uygulamıştır. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin, işbirliğine dayalı öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlarda yer alan davranış türleri üzerinde önemli derecede olumlu etki yarattığı görüşlerine ulaşmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, işbirliğine dayalı öğrenmeye daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca işbirliğine dayalı öğrenmenin duyuşsal alan davranışlarının geneline yönelik olmak üzere, bilişsel alanın değerlendirme, duyuşsal alanın kişilik haline getirme ve devinişsel alanın yaratma basamakları üzerinde olumlu etkisini artıracak tedbirler alınması ve eğitim kurumlarında buna yönelik koşulların sağlanması gerekliliğini vurgulamıştır.

## 2.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Slavin (1977(a), s.1-14) çalışmasında ÖTBB tekniğinin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan ve öğrenim gören lise çağındaki beyaz ve siyah öğrenciler arasındaki başarı farkına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma grubunu 65 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubuna çalışma süresince aynı konuları, aynı çalışma yapraklarını ve aynı sınavları uygulamıştır. Ancak deney grubu öğrencileri gruplar halinde ÖTBB tekniğine göre çalışırken, kontrol grubu öğrencileri bireysel olarak çalışmışlardır. Analiz sonuçlarına göre; deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerine göre olumlu yönde artış gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca siyah öğrencilerde akademik başarının, beyaz öğrencilere göre daha fazla arttığını belirtmiştir.

Slavin (1977(b), s.1-18) bir önceki yaptığı çalışmasında ÖTBB tekniğinin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan ve öğrenim gören lise çağındaki beyaz ve siyah öğrenciler arasındaki başarı farkına etkisini araştırmış ve tekniğin her iki ırkın öğrencilerinin akademik başarılarını artırdığını tespit etmiştir. Bu çalışmasında ise tekniğin her iki grup arasında arkadaş ilişkilerine ve arkadaş seçimlerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Yine her iki gruba aynı eğitim, çalışma yaprakları ve sınavlar uygulanmış, ancak deney grubu öğrencileri çalışma yaprakları üzerinde takım olarak çalışırken, kontrol grubu öğrencileri bireysel olarak çalışmışlardır. Öğrencilerden uygulama öncesi ve sonrası “sınıftaki en iyi arkadaşın kim?” ve “çalışmalarına sınıftan en çok kim yardım ediyor?” sorularından oluşan iki soruluk ölçme aracını doldurmaları istenmiştir. Analiz sonuçlarına göre diğer çalışmada da olduğu gibi ÖTBB tekniğinin ırklar arası yardımlaşmayı artırdığını ve arkadaş seçimlerine olumlu etki ettiğini belirtmiştir. Aynı zamanda bu durumun her iki grupta da siyah öğrenciler lehine olduğunu belirtmiştir.

Slavin ve Karveit (1979, s. 1-22) çalışmalarında; işbirlikli öğrenme tekniklerinden Takım-Oyun-Turnuva, ÖTBB ve Birleştirme-II tekniklerinin bütün bir yıl boyunca uygulanmasının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutum, kaygı ve öz-saygı vb. duyuşsal özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma grubu olarak belirledikleri beş sınıftan ikisine; ÖTBB tekniği ile dil, Takım-Oyun-Turnuva tekniği ile matematik, Birleştirme-II tekniği ile sosyal bilgiler eğitimi; diğer üç sınıfa da geleneksel öğretim uygulamışlardır. Uygulamayı yapan öğretmenler aynı zamanda bu teknikleri fen ve okuma dersleri için de kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin bütün derslerdeki akademik başarılarının kontrol grubuna göre arttığı; duyuşsal özellikler yönünden ise; sosyal bilimler dersi uygulamaları hariç diğer derslere karşı tutumlarının olumlu yönde arttığını tespit etmişlerdir.

Shachar ve Sharan (1994, s. 313-353) çalışmalarında; farklı etnik kökenlerden oluşan heterojen sınıflarda, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Grup Araştırmaları tekniğinin etkileri ve geleneksel öğretim yöntemi Sunum-Ezberden okuma metodunun etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma beş sınıftan oluşan 197 öğrenciye 6 ay boyunca uygulanmıştır. Deneysel gruba işbirlikli öğrenme yöntemi Grup Araştırmaları tekniği uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında coğrafya ve tarih akademik başarı testi kullanılmış, ayrıca öğrencilerin yaptıkları sunumlar kayda alınmış ve incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; deney grubu öğrencilerinin sunumları sırasında kontrol grubu öğrencilerine göre kendilerini daha iyi ifade ettiklerini ve konuşmalarında daha fazla sözcük kullandıklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca uygulama sonrası akademik başarılarının oldukça yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Nichols (1995, s.14-24) işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı ortaöğretim geometri sınıfı öğrencilerinin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisini araştırdığı doktora tezinde, deney grubuna Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemini uygulamıştır. On sekiz hafta boyunca yürüttüğü araştırmasında, deney ve kontrol grupları arasında, öğrencilerin geometri başarıları, amaç oryantasyonları, öz-yeterlilikleri, motivasyon ve bilişsel stratejilerinden oluşan beş bağımsız değişken arasındaki farklılıkları tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmasının sonuçlarına göre; Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle verilen geometri dersinin öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Öğrencilerin öğrenme amaçlarındaki farkındalıklarının (amaç oryantasyonları), öz-yeterliliklerini ve motivasyonlarını önemli ölçüde etkilediğini tespit etmiştir. Öz-yeterlilik ve motivasyon arasındaki korelasyonun da yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Shachar ve Sharan (1995, s.47-66) çalışmalarında; okul örgütsel düzeni ve eğitim düzenleri arasındaki karşılıklı etkileşimi tanımlamayı amaçlamışlardır. Okul örgütsel düzeni içinde iki farklı model olan bürokratik ve açık-sistem modelini, okul yaşamının üç büyük boyutu (a. Okul yöneticileri, öğretmenler ve öğrencilerin davranışları, b. Çalışma dizaynı ve görevler, c. Boş zaman dağılımları) açısından karakterize etmişlerdir. Sonuçlara göre; bürokratik modele göre yönetilen okullar, üç boyut açısından, geleneksel öğretim yapılan okullarla paralellik göstermektedir. Açık-sistem modeline göre eğitim verilen okullarda daha çok işbirlikli öğrenme yöntemine dayalı eğitim verilmektedir. Bu yaklaşım; örgütsel ve sınıf seviyeleri açısından okullaşmada, her üç boyutun birbiriyle bağlantılı olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca; öğretim yöntemlerinde yapılan değişikliklerin, sınıftaki ve okuldaki kişilerarası ilişkilere olumlu yönde etki ettiğini iddia etmektedir.

Vaughan (2002, s.359-364) araştırmasında, Amerika'da farklı kültürlerden oluşan heterojen sınıflarda işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını tek gruplu ön test-son test modeline göre, eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, 12 hafta boyunca ilköğretim beşinci sınıfta öğrenim gören 21 öğrenci ile yürütmüş; matematik öğretimi için İşbirlikli Öğrenme yöntemlerinden Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini kullanmıştır. Sonuçlarında Öğrenci Takımları Başarı Bölümleriyle verilen matematik öğretiminin öğrencilerin derse karşı tutumlarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini saptamıştır. Ayrıca diğerlerine göre daha ayrıcalıklı olarak görülen öğrencilerin bulunduğu bir sınıfta yapılan bu deneysel çalışmanın bulgularına göre, işbirlikli öğrenme yönteminin bütün okullarda ve tüm dersler için sürekli olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Balfakih (2003, s.605-624) ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilere işbirlikli öğrenme yöntemi Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle yapılan kimya öğretiminin etkililiğini araştırdığı çalışmasında; öğrencilerin bilimsel becerilerini geliştirmeleri için fırsat sağlayan, tutumlarını ve akademik başarılarını geliştiren en etkili öğretim yöntemini bulmayı amaçlamıştır. Bunun için çalışma grubunu Birleşik Arap Emirliklerinde kuzeyde yaşayan kentsel kesim ve doğuda yaşayan kırsal kesimde bulunan dört ortaöğretim okulundan rastgele seçtiği başarı seviyeleri aynı olan iki sınıfın öğrencilerinden oluşturmuştur. Çalışmasını eğitim-öğretim yılının ikinci dönemi boyunca üç kimya ünitesi üzerinde yürütmüştür. Deney grubuna Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğine dayalı öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretime dayalı öğretim, aynı kimya öğretmeni tarafından verilmiştir. Uygulama sonrası akademik başarı testi sonuçlarına göre uygulanan tekniğin etkililiğinin, öğrencilerin yaşadığı bölgeye, cinsiyete ve akademik başarı düzeylerine göre değişip değişmediğini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; deney grubunun akademik başarı puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Uygulanan tekniğin etkililiği cinsiyete ve öğrencilerin akademik başarı düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermezken, kuzey bölgede kentsel kesimde yaşayan öğrencilerin uygulama sonrası akademik başarılarında, doğu bölgede kırsal kesimde yaşayan öğrencilere göre olumlu yönde artış olduğu görülmüştür. Tüm bu bulgulara dayanarak Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle verilen kimya öğretimi geleneksel öğretim yöntemiyle verilen kimya öğretimine göre daha etkili bir öğretim metodu olduğunu vurgulamıştır.

Maloof ve White (2005, s.120-123) bilişsel öğrenme stillerine göre gruplandırılan ve takım çalışma stratejisinin gerekliliklerine göre verilen eğitimin üniversitede biyoloji laboratuvarı dersi alan öğrencilerin başarılarını nasıl etkileyeceğini araştırmışlardır. Bunun için

iki probleme yanıt aramışlardır: a) bilişsel öğrenme stillerine göre gruplandırmanın öğrenci başarısına etkisi var mıdır? Varsa; homojen veya heterojen gruplandırmadan hangisi daha etkilidir? b) belirlenmiş takım çalışma stratejisine göre verilen eğitim, özel bir eğitim verilmeyen gruba göre öğrencilerin başarısını etkiler mi? Bu sorulara cevap aramak için araştırmacılar; üniversitede biyoloji laboratuvarında öğrenim gören öğrencileri bilişsel öğrenme stillerine göre homojen ve heterojen gruplara ayırmışlardır. Belirlenen takım çalışma stratejisi olarak da Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini kullanmışlardır. İki yıllık çalışmanın birinci yılında öğrencilere seçilen tekniğe göre eğitim vermişlerdir. Homojen gruplandırılmış öğrencilerin ön test – son test başarı puanları arasındaki farklılık, heterojen gruplandırılmış öğrencilerin başarı puanları sonuçlarıyla kıyaslandığında, anlamlı çıkmamıştır. Buna göre heterojen olarak gruplandırma öğrenci başarısında etkili olmaktadır. Ayrıca belirli bir tekniğin gerekliliğine dayalı yapılan takım çalışması, herhangi bir tekniğe dayalı yapılmayan takım çalışmasına göre öğrenci başarısını olumlu etkilemektedir. Buna göre Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniği öğrenci başarısını artırmaktadır.

Adesoji (2009, s.15-25) çalışmasında Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle yapılan kimya eğitiminin ve öğrencilerin matematik yeterliliklerinin, akademik başarı ve tutuma etkisini sınamayı amaçlamıştır. Bunun için; Nijerya'da öğrenim gören ortaöğretim birinci kademe kimya sınıfı öğrencileri çalışma grubu olarak belirlenmiş ve teknik, deney grubuna Kimyasal Hareket konusu süresince uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise, geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarında; matematik yeterliliğinin öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını ve derse karşı tutumlarını etkilediğini saptamıştır. Matematik yeterlilikleri yüksek olan öğrencilerin Kimya dersinde başarılı olmalarının yanında, matematik yeterlilikleri düşük olan öğrencilerin de uygulanan işbirlikli öğrenme tekniği sayesinde derste başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğiyle işlenen Kimya dersinin öğrencilerin derse karşı tutumlarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği de bulguları arasında yer almaktadır.

Yamarik (2010, s.259-277) çalışmasında; işbirlikli öğrenmenin geleneksel yöntemle göre, ekonomi sınıfında öğrenim gören öğrencilerin öğrenme ürünlerine ne şekilde etki ettiğini araştırmıştır. Bunun için makroekonomi dersi alan 104 öğrenciden seçkisiz yolla ayırdığı deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi uygularken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Uygulama sırasında öğrencilere her konu sonunda bireysel sınav uygulamış, bu sırada öğrencilerin beş öğrenme ürününü (ilgi, hazırlanma, katılım, devamlılık ve performans) tanımlamış ve izlemiştir. Analiz sonuçlarına göre işbirlikli gruplarla çalışan öğrencilerin bireysel çalışan öğrencilere göre sınavlardan daha yüksek not aldıklarını tespit etmiştir.

Yapılan alışmalar incelendiğinde; işbirlikli öğrenme yöntemi yurtdişında uzun yıllardır çalışılmakta olduğu görülmektedir. Ülkemizde ise; yapılandırmacı yaklaşımın eğitim programlarına yansıtılmasıyla birlikte yoğunlaşmaya başlamıştır. Yapılan alışmalar genellikle işbirlikli öğrenme tekniklerinin geleneksel Ğretim yöntemine göre, öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yurtiçinde yapılan çalışmalarda yöntemin özellikle öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik öz-yeterlilik algılarına ve sınav kaygılarına etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada bu değişkenlerin araştırılmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde öğretim yöntemi olarak “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniğinin benimsenmesinin, Fen ve Teknoloji öğretim programı doğrultusunda yapılan öğretim ve geleneksel öğretime oranla öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik öz-yeterlilikleri, sınav kaygıları, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi bakımından deneme modelinde bir araştırmadır (Karasar, 2004, s.87-88).

Araştırmada, deneysel boyuta yönelik ön test-son test kontrol gruplu desen benimsenmiştir. Deneysel model, neden sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelidir (Karasar, 2003, s.87). Birbirine denk olan üç şubeden yansız atama yoluyla biri deney, ikisi kontrol grubu olarak atanmış, her üç grupta da deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır. Çalışmanın deneysel yöntemi Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

**Tablo 3.1** Deneysel Yöntem

Gruplar	Ön Ölçümler	İşlemler	Son Ölçümler
Deney (7-B)	Öz-yeterlilik Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği	İşbirlikli Öğrenme Yöntemi (Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği)	Akademik Başarı Testi, Öz-yeterlilik Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği
Kontrol 1 (7-C)	Öz-yeterlilik Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği	2010-2011 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı	Akademik Başarı Testi, Öz-yeterlilik Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği
Kontrol 2	Öz-yeterlilik	Geleneksel Öğretim Yöntemi	Akademik Başarı Testi,

(7-A)	Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği	Öz-yeterlilik Ölçeği, Sınav Kaygısı Ölçeği
-------	---------------------------------	---

### 3.2 Çalışma Grubu

Çalışma; okul yönetimi ve öğretmenlerin bu tür araştırma süreçlerinde destekleyici olmaları, sınıfların etkili bir öğretme-öğrenme süreci için gerekli koşullara sahip olması, uygulama sürecinin kontrolünün ve gözleminin sürekli olması gerekçeleriyle Antalya ili Kepez ilçesi Sefa Akın İlköğretim Okulu'nda gerçekleştirilmiştir. Resmi izinlerin (Ek-15) alınmasının ardından, okulda bulunan üç 7. sınıf şubesi ve bu şubelerde öğrenim gören toplam 91 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Deney ve kontrol gruplarının denkleğinin sağlanmasına ilişkin olarak, öğrencilerin bir önceki eğitim-öğretim yılı yılsonu başarı puanları esas alınarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.2' de sunulmuş ve üç grubun birbirine denk olduğu belirlenmiştir ( $F= 0.151, p< .05$ ).

**Tablo 3.2** Grup Denkleğine İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	p	Fark
<b>Deney</b>	31	68.852	11.855	<b>G.A.</b>	48.704	2	24.352	.151	.860*	
<b>K-1</b>	31	70.621	14.087	<b>G.İ.</b>	14164.986	88	160.966			YOK
<b>K-2</b>	29	69.632	11.946	<b>Toplam</b>	14213.690	90				

\*  $p<0.05$

Denk gruplar içinden seçkisiz yolla 7-B şubesi deney, 7-A ve 7-C şubeleri kontrol grupları olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı okulun, Antalya ilinde görme engelli öğrencilerin kaynaştırmayla öğrenim gördüğü bir okul olması nedeniyle, sınıflarda bulunan beş görme engelli öğrencinin öğrenimlerine devam etmeleri açısından çalışmaya katılımları sağlanmış ancak, deneysel ölçümlerden muaf tutulmuşlardır. Bunun yanında sınıflardaki öğrencilerin tümünün araştırmaya katılımı sağlanmış olmakla birlikte devamsızlık nedeniyle ön ve/veya son ölçümleri alınamayan öğrencilerden elde edilen veriler de veri çözümlemesi sırasında dikkate alınmamıştır. Bu nedenle veri toplama araçlarına göre veri toplanan öğrenci sayıları değişim göstermektedir. Veri toplama araçlarına göre, çalışma grubunun deney gruplarına ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 3.3'te verilmiştir.

**Tablo 3.3** Veri Toplama Aracına Göre Çalışma Grubunun Deney Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney (7-B)	Kontrol 1 (7-C)	Kontrol 2 (7-A)
----------	-------------	-----------------	-----------------



Kız	12	17	17
Erkek	17	9	14
Toplam	29	26	29

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada; öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik öz-yeterliliklerini ölçmek amacıyla “Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz-yeterlilik Ölçeği” (Ek-1), sınav kaygılarını ölçmek amacıyla “Sınav Kaygısı Ölçeği” (Ek-2), deneysel işlem sonrası “Kuvvet ve Hareket” ünitesi akademik başarıları ve ünite ile ilgili kavramları hatırd tutma düzeylerini ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen “Akademik Başarı Testi” (Ek-3), veri toplama araçları olarak uygulanmıştır.

#### 3.3.1 Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz-yeterlilik Ölçeği (FTÖÖ)

Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz-yeterlilik Ölçeği (FTÖÖ); ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik öz-yeterliliklerini değerlendirmek amacıyla Tatar ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilmiştir. 27 madden oluşan FTÖÖ üç faktörlü bir yapıya sahiptir. Bu üç faktör alan yazından faydalanılarak “Fen ve teknolojiye yönelik güven”, Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme” ve “Fen ve teknoloji performansına güven” olarak isimlendirilmiştir. Ölçekte yer alan faktörlerin iç tutarlılık katsayıları sırasıyla, 0.93, 0.75 ve 0.80’dir. Ölçeğin bütününe ilişkin Croanbach alpha katsayısı 0.93’tür. 5’li likert tipindeki ölçek maddeleri “tamamen katılıyorum” seçeneğinden “kesinlikle katılmıyorum” seçeneğine doğru 5’ten 1’e biçiminde puanlanmaktadır (Tatar ve ark.,2009, s.278).

#### 3.3.2 Sınav Kaygısı Ölçeği (SKÖ)

Sınav Kaygısı Ölçeği (SKÖ); geçerlik güvenirlik testleri ile faktör analizleri yapılarak Bahçeci (2006) tarafından geliştirilmiştir. 34 maddeden oluşan ölçek, “Başkalarının görüşü”, “Kendi görüşünüz”, “Gelecek ile ilgili endişeler”, “Hazırlanmakla ilgili endişeler ve genel sınav kaygısı”, “Zihinsel ve bedensel tepkiler” olarak adlandırılan beş faktörlü bir yapıya sahiptir. Ölçeğin bütününe ilişkin Croanbach alpha katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. 5’li likert tipindeki ölçek maddeleri “hiçbir zaman” seçeneğinden “her zaman” seçeneğine doğru 1’den 5’e biçiminde puanlanmaktadır (Bahçeci, 2009, s.171).

#### 3.3.3 Akademik Başarı Testi (ABT)

Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı testi, 7. sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili başarılarını belirleme ve kavramları hatırd tutma düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Bu testi geliştirmek için öncelikle, ilköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (MEB, 2006) temel alınarak 7. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili tüm kazanımlar

belirlenmiş, belirtke tablosu hazırlanmış ve her bir kazanım için 2'şer soru maddesi yazılmıştır. Soru maddeleri, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak dörder seçenekli olarak oluşturulmuştur. Ölçme aracının kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla maddenin ölçülmek istenen davranışları ölçecek niteliğe sahip olup olmadığı, maddelerin yazım kurallarına uygunluğu, maddelerin anlam ve kapsam açısından uygunluğu, çeldiricilerin maddeye uygunluğu, doğru yanıtın maddeye uygunluğu ve bilimsel açıdan doğruluğu, testin ve maddelerin teknik özellikleri hakkında uzman görüşleri alınmıştır. Eğitimde ölçme ve değerlendirme ve ilköğretim fen bilgisi eğitimi alanında çalışan uzmanların görüşleri çerçevesinde maddelerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Tüm hedefleri kavrayan çoktan seçmeli 49 soruluk deneme formu, daha önce bu üniteyi görmüş olan deney grubu dışındaki toplam 179 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Maddelerinin güçlük indeksleri ve ayırıcılık gücü indeksleri Microsoft Excel ve Statistica programı yardımıyla hesaplanmıştır. Madde seçimi yapılırken orta güçlükteki maddelerin ve ayırt edicilik değeri 0.20'dan yüksek olan maddelerin seçimine dikkat edilmiştir (Turgut, 1984, s.270; Tekin, 1993, s.253-254). Kazanımlar açısından ulaşılabilirlik incelenirken, testlere verilen doğru cevap yüzdeleri ve frekans değerleri %70 kritik değeri ile karşılaştırılmıştır (Büyüköztürk, 2010, s.171). Davranışlar arasında ön ilişkinin olup olmadığını incelemek için tetrakorik korelasyon katsayıları kullanılmıştır. Bu ölçütlere göre aynı davranışı ölçen iki maddeden en iyisi seçilerek, 27 maddenin yer aldığı Akademik Başarı Testi nihai formu elde edilmiştir. Testin KR20 güvenirlik katsayısı 0.97 olarak bulunmuştur (Ek-4). Son şekli verilen ve geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılan 27 maddelik akademik başarı testinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde belirlenen kazanımları ölçtüğü ve güvenirliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

### **3.4 Uygulama**

Bu çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Sefa Akın İlköğretim okulunun 7-A, 7-B ve 7-C sınıflarında öğrenim gören 91 öğrenci üzerinde, araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; uygulama sürecinin bölünmemesi, çalışma grubunun sürece katılımında devamlılığının sağlanması ve güvenilir sonuçlar elde etmek için süre bakımından deneysel işleme uygun olduğu gerekçesiyle “Kuvvet ve Hareket” ünitesi seçilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce ünitenin kazanımları, içeriği, öğretim malzemeleri ve ders planları hazırlanmıştır. Ön test, deneysel işlem ve son testlerin uygulanmasıyla birlikte uygulama Kasım-Aralık aylarını kapsayan sekiz haftada tamamlanmıştır. Çalışmada, İşbirlikli Öğrenme yöntemi “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniğinin; öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik öz-yeterlilik algıları, sınav kaygıları, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili kavram ve kuralların hatırdaki tutulmasındaki etkinliği ve akademik başarıları üzerindeki etkisi

araştırılmıştır. Bu amaçla, ilk olarak öğrencilerin bir önceki eğitim-öğretim yılı yılsonu başarı puanları esas alınarak grup denkliliği sağlanmış, seçkisiz yolla 7-B sınıfı deney grubu, 7-A ve 7-C sınıfları kontrol grupları olarak atanmıştır. Uygulanan teknik ve yöntemlerin öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik öz-yeterlilikleri ve sınav kaygılarına etkisini belirlemek amacıyla FTÖÖ ve SKÖ ön test olarak uygulanmıştır. Ön ölçümlerin yapılmasının ardından deneysel işlemlere geçilmiş, her üç grupta da süreç eş zamanda başlatılmıştır. Aşağıda deney ve kontrol gruplarına uygulanan deneysel işlemler sırasıyla açıklanmıştır.

### **Deney Grubu**

Deney grubu olarak atanan 7-B sınıfında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, haftada dört saat olmak üzere altı hafta boyunca İşbirlikli Öğrenme yönteminin “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniğine göre işlenmiştir. Uygulama öncesi öğrenciler, teknik ve uygulamalar hakkında bilgilendirilmiştir. Slavin (1978) tarafından geliştirilen tekniğin uygulanmasında, öğretim materyali olarak çalışma öncesi araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları (Ek-5), çalışma yaprakları (Ek-6) ve bireysel sınavlar (Ek-7) kullanılmıştır. Öğretim materyalinin hazırlanmasında tekniğin gereklilikleri dikkate alınmıştır (Slavin, 1988, s.28-29). Öğretime başlamadan önce öğrencilerin genel not ortalamaları dikkate alınarak heterojen olarak 4 kişilik dört grup ve 5 kişilik üç grup olmak üzere toplam 7 grup oluşturulmuş (Ek-8), her gruptan kendilerine takım ismi belirlemeleri istenmiştir. Heterojen grup oluşturmada öğrencilerin akademik başarılarının yanında her gruptaki kız ve erkek öğrenci sayısının da eşit olmasına da dikkat edilmiştir (Slavin, 1988, s.25-26). Ardından grup üyelerinin bir önceki yıl Fen ve Teknoloji dersi yazılı ortalamaları alınarak başlangıç puanları (Ek-9) belirlenmiştir. Deney grubunda ders sunumları; düz anlatım, soru-cevap, tartışma, gösteri teknikleri kullanılarak ve görsel-işitsel öğretim teknolojileri yardımıyla yapılmıştır. Konuyla ilgili sunumlar araştırmacı tarafından yapıldıktan sonra, gruptaki öğrenciler çalışma yaprakları üzerinde çalışma yapmışlar ve her konu sonunda bireysel olarak sınava girmişlerdir. Her bireysel sınav sonrası öğrencilerin bireysel sınav puanlarına göre bireysel ilerleme puanları ve takım puanları hesaplanarak takım ödülleri belirlenmiştir (Ek-10). Takım ödülleri göre başarılı olan takımlar ve öğrenciler araştırmacı tarafından her sınav sonrası hazırlanan bültenlerde (Ek-11) ilan edilmiştir. Ünite sonunda başarılı olan takım ve bir öğrenci başarı sertifikasıyla (Ek-12) ödüllendirilmiştir.

### **Kontrol-1 Grubu**

Kontrol-1 grubu olarak atanan 7-C sınıfında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, haftada dört saat olmak üzere altı hafta boyunca 2010-2011 eğitim öğretim yılı yapılandırmacı yaklaşımı

temel alan mevcut Fen ve Teknoloji öğretim programına göre işlenmiştir. Öğretim materyali olarak çalışma öncesi araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları (Ek-13) kullanılmıştır. Ders planları, öğretmen kılavuz kitabından yararlanılarak 5E modelinin işlem basamaklarına göre hazırlanmıştır.

### **Kontrol-2 Grubu**

Kontrol-2 grubu olarak atanan 7-A sınıfında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, haftada dört saat olmak üzere altı hafta boyunca geleneksel öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Öğretim materyali olarak çalışma öncesi araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları (Ek-14) kullanılmıştır. Ders planlarının hazırlanmasında geleneksel öğretim yönteminde kullanılan sunuş yoluyla öğretimin işlem basamakları kullanılmıştır (Kaptan & Korkmaz, 1999, s.17). Temel ilke ve kavramların anlatıldığı derslerde anlatım, soru-cevap ve tartışma teknikleri kullanılmıştır. Anlatımın pekiştirilmesi için her ders sonunda çeşitli kaynaklardan faydalanılarak sorular çözülmüştür. Anında dönüt, pekiştireç gibi işlemlere yer vermeye özen gösterilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında uygulanan altı haftalık deneysel sürecin ardından ABT, FTÖÖ ve SKÖ son test olarak uygulanmıştır. ABT, araştırmanın bitiminden bir ay sonra öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili kavramları hatırd tutma düzeylerini belirlemek amacıyla tüm gruplara hatırd tutma testi olarak tekrar uygulanmıştır.

### **3.5 Verilerin analizi**

Bu araştırmada Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin uygulandığı deney grubu ile 2010-2011 Fen ve Teknoloji mevcut programının ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları arasında öz-yeterlilik, sınav kaygısı, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri bakımından manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla SPSS 16.0 paket programında yer alan istatistik analizleri kullanılmıştır. Normalde örneklem büyüklüğünün 30’un altında olduğu durumlarda parametrik olmayan testler önerilmektedir. Ancak bu araştırmada da olduğu gibi, sosyal bilimlerde pek çok araştırma küçük gruplarla yapılmaktadır. Literatürde alt grupların her birinin büyüklüklerinin 15 ve daha yüksek olması durumunda parametrik bir istatistiğin kullanılmasının, analizde hesaplanacak anlamlılık düzeyinde önemli bir sapmaya yol açmadığına ilişkin incelemeler vardır (Büyüköztürk, 2010, s.8). Bu nedenle araştırmanın alt problemlerinin test edilmesinde parametrik testler kullanılmıştır. Buna göre verilerin analizleri aşağıdaki sırayla yapılmıştır:

1. Grupların Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz-yeterlilikleri ön test ve son test ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için

varyansların homojen olmadığı durumlarda kullanılan Dunnet C çoklu karşılaştırmalar testi kullanılmıştır (Xu, 2005, s.6).

2. Grupların Sınav Kaygıları ön test ve son test ortalamalarının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizi sonrası hangi post-hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için levene testi uygulanarak, varyansların homojenliği test edilmiştir. Levene testi sonucu anlamlı farklılığın belirlendiği durumda; farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için, örneklem gruplarının eşit olmadığı durumlarda kullanılan (Büyüköztürk, Bököçlü ve Köklü, 2009, s.186) LSD çoklu karşılaştırmalar testi uygulanmıştır.

3. Deney ve kontrol gruplarının “Kuvvet ve Hareket” ünitesi Akademik Başarı Testi son test ortalamalarının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için LSD çoklu karşılaştırmalar testi kullanılmıştır.

4. Deney ve kontrol gruplarının “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde öğrenilen bilgilerin hatırd tutulmasına ilişkin hatırd tutma test ortalamalarının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Dunnet C çoklu karşılaştırmalar testi kullanılmıştır.

Sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumlarını test etmek için, verilerin istatistiksel çözümlenmeleri ile elde edilen bulgular tablolar şeklinde sunulmuş ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

#### 4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun öz-yeterlilik ön test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları öz-yeterlilik ön test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların öz-yeterlilik ölçeği ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1** Deney ve Kontrol Gruplarının Öz-yeterlilik Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s	K.T	sd	K.O	F	p	Fark
<b>Deney</b>	29	3.1533	.32223	<b>G.A.</b>	0.044	2	0.022	0.204	.816*
<b>K-1</b>	26	3.1040	.38562	<b>G.İ.</b>	8.643	81	0.107		YOK
<b>K-2</b>	29	3.1533	.26849	<b>Toplam</b>	8.687	83			

\* p<0.05

Tablo 4.1’deki sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının, öz-yeterlilik ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Sınıflar,

deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, öz-yeterlilik ölçeği ön test uygulaması yönünden manidar bir farklılık göstermemektedir ( $F = 0.204$ ,  $p > .05$ ). Bu verilere göre deney, kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarında yer alan öğrencilerin, gruplarına göre uygulama öncesi öz-yeterlilik algılarının denk olduğu söylenebilir.

#### 4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun öz-yeterlilik son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları öz-yeterlilik son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların öz-yeterlilik ölçeği son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analizin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Farklılığın hangi grup lehine olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testi uygulanmıştır. Hangi post-hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için uygulanan Levene testi sonucu ( $p = .011 < .05$ ) varyansların homojen olmadığı görülmüş ve Dunnet C’si uygulanmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2** Deney ve Kontrol Gruplarının Öz-yeterlilik Ölçeği Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	p	Fark
<b>Deney</b>	29	3.5638	.50587	<b>G.A.</b>	3.902	2	1.951	10.369	.000*	Deney/K-1
<b>K-1</b>	26	3.0327	.49352	<b>G.İ.</b>	15.241	81	0.188			Deney/K-2
<b>K-2</b>	29	3.2701	.26635	<b>Toplam</b>	19.143	83				

\*  $p < 0.05$

Tablo 4.2 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, öz-yeterlilik ölçeği son test uygulaması yönünden manidar bir farklılık göstermektedir ( $F = 10.369$ ,  $p < .05$ ). Uygulanan post-hoc analizi sonuçlarına göre; ÖTBB tekniğine göre öğretim yapılan deney grubunun öz-yeterlilik son test puanlarının aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 3.56$ ), yapılandırmacılığa dayalı öğretim yapılan kontrol-1 grubunun aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 3.03$ ) ve geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grubunun aritmetik ortalamasından ( $\bar{X} = 3.27$ ) büyüktür. Kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarının aritmetik ortalamalarının ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda grupların öz-yeterlilik algılarının, geleneksel ve mevcut programın uygulandığı kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubu lehine manidar bir şekilde

farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılandırmacılığa dayalı mevcut programın uygulandığı kontrol-1 grubu ile geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grupları arasında ise manidar bir farklılık yoktur. İşbirlikli öğrenme yöntemi ÖTBB tekniğinin, öğrencilerin öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde artırdığı söylenebilir.

Diğer taraftan, bağımsız değişkeninin etki büyüklüğünü belirlemek için eta-kare ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır. Elde edilen eta-kare değerleri “.01”, “.06” ve “.14” düzeyinde olmak üzere sırasıyla “küçük”, “orta” ve “geniş” etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2009, s.189). Bu durumda uygulanan teknik açısından elde edilen eta-kare değeri ( $\eta^2= 0.203$ ) göz önünde bulundurulduğunda, uygulanan öğretim yöntemleri, öğrencilerin öz-yeterlilikleri üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahiptir.

#### 4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun sınav kaygısı ön test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları sınav kaygısı ön test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların sınav kaygısı ölçeği ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.3’te verilmiştir.

**Tablo 4.3** Deney ve Kontrol Gruplarının Sınav Kaygısı Ölçeği Ön Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	p	Fark
<b>Deney</b>	29	2.8885	.53042	<b>G.A.</b>	2.070	2	1.035	2.251	.112*	
<b>K-1</b>	26	2.9079	.75989	<b>G.İ.</b>	37.244	81	0.460			YOK
<b>K-2</b>	29	3.2274	.73023	<b>Toplam</b>	39.314	83				

\* p<0.05

Tablo 4.3’ teki sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının, sınav kaygısı ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Sınıflar, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, sınav kaygısı ölçeği ön test uygulaması yönünden manidar bir farklılık göstermemektedir ( $F = 2.251, p>.05$ ). Bu verilere göre deney, kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarında yer alan öğrencilerin, gruplarına göre uygulama öncesi sınav kaygılarının denk olduğu söylenebilir.

#### 4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum



Araştırmanın dördüncü alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun sınav kaygısı son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları sınav kaygısı son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların sınav kaygısı ölçeği son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analizin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p = .089$ ). Farklılığın hangi grup lehine olduğunu tespit etmek için post-hoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD kullanılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.4’te verilmiştir.

**Tablo 4.4** Deney ve Kontrol Gruplarının Sınav Kaygısı Ölçeği Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	p	Fark
<b>Deney</b>	29	2.5304	.47532	<b>G.A.</b>	7.315	2	3.657	10.790	.000*	Deney/K-2
<b>K-1</b>	26	2.8326	.51890	<b>G.İ.</b>	27.456	81	0.339			K-1/K-2
<b>K-2</b>	29	3.2383	.71710	<b>Toplam</b>	34.7712	83				

\*  $p < 0.05$

Tablo 4.4 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, sınav kaygısı ölçeği son test uygulaması yönünden manidar bir farklılık göstermektedir ( $F = 10.790$ ,  $p < .05$ ). Uygulanan post-hoc analizi sonuçlarına göre; geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grubunun sınav kaygısı son test puanlarının aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 3.24$ ), ÖTBB tekniğine göre öğretim yapılan deney grubunun aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 2.53$ ) ve yapılandırmacılığa dayalı öğretim yapılan kontrol-1 grubunun aritmetik ortalamasından ( $\bar{X} = 2.84$ ) büyüktür. Deney ve Kontrol-1 gruplarının aritmetik ortalamalarının ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda grupların sınav kaygılarının, ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubu ve mevcut programın uygulandığı Kontrol-1 gruplarına göre istatistiksel olarak geleneksel öğretimin uygulandığı Kontrol-2 grubu lehine manidar bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılandırmacılığa dayalı mevcut programın uygulandığı Kontrol-1 grubu ile ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubu arasında ise manidar bir farklılık bulunmamıştır. Bunun yanında eta-kare değerine ( $\eta^2 = 0.210$ ) bakıldığında uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin sınav kaygıları üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak; geleneksel öğretim yönteminin, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı mevcut programa ve işbirlikli öğrenme yöntemi ÖTBB tekniğine göre sınav kaygısını artırdığı söylenebilir. Bunun yanında ÖTBB tekniği, yapılandırmacılığa dayalı mevcut program ile verilen eğitime göre öğrencilerin sınav kaygılarında bir değişiklik yaratmamıştır.

#### 4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı son test puanları ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları akademik başarı son test puanları arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analizin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (Homogeneity of variance) varsayımı için Levene testi yapılmış ve varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p = .194$ ). Farklılığın hangi grup lehine olduğunu tespit etmek için post-hoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD kullanılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.5’te verilmiştir.

**Tablo 4.5** Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	P	Fark
<b>Deney</b>	21	17.6190	4.8834	<b>G.A.</b>	222.698	2	111.349	3.530	.035*	Deney/K-2
<b>K-1</b>	24	16.3750	6.6123	<b>G.İ.</b>	2081.911	66	31.544			
<b>K-2</b>	24	13.3333	5.1047	<b>Toplam</b>	2304.609	68				

\*  $p < 0.05$

Tablo 4.5 incelendiğinde; sadece deney ve kontrol-2 gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, akademik başarı testi uygulaması yönünden manidar bir farklılık gösterdiği görülmektedir ( $F=3.530$ ,  $p < .05$ ). Uygulanan post-hoc analizi sonuçlarına göre; deney grubunun akademik başarı son test puanlarının aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=17.62$ ), geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grubunun aritmetik ortalamasından ( $\bar{X}=13.33$ ) büyüktür. Bunun sonucunda grupların akademik başarılarının, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol-2 grubuna göre, istatistiksel olarak ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubu lehine manidar bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol-1 grubu ile deney grubu ve geleneksel kontrol-2 grupları arasında ise manidar bir farklılık bulunmamıştır. Diğer taraftan, eta-kare

değerine ( $\eta^2= 0.097$ ) bakıldığında uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak; ÖTBB tekniğine dayalı öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemi ile verilen eğitime göre öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde artırdığı söylenebilir.

#### 4.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemi: “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin kullanıldığı deney grubunun hatırd tutma düzeyleri ile mevcut programa göre verilen eğitimin ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları hatırd tutma düzeyleri arasında manidar bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Grupların hatırd tutma testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve analizin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Farklılığın hangi grup lehine olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testi uygulanmıştır. Hangi post-hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için uygulanan Levene testi sonucu ( $p=.000<.05$ ) varyansların homojen olmadığı görülmüş ve Dunnet C’si uygulanmıştır. Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6** Deney ve Kontrol Gruplarının Hatırd Tutma Son Test Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

	N	$\bar{X}$	s		K.T	sd	K.O	F	P	Fark
<b>Deney</b>	21	22.9048	2.54764	<b>G.A.</b>	268.210	2	134.105	5.633	.006*	Deney/K-1
<b>K-1</b>	24	19.6250	4.47031	<b>G.İ.</b>	1571.268	66	23.807			Deney/K-2
<b>K-2</b>	24	18.0833	6.53364	<b>Toplam</b>	1839.470	68				

\*  $p<0.05$

Tablo 4.6 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin gruplarına göre, hatırd tutma testi puan ortalamaları manidar bir farklılık göstermektedir ( $F=5.633$ ,  $p<.05$ ). Uygulanan post-hoc analizi sonuçlarına göre; ÖTBB tekniğine göre öğretim yapılan deney grubunun hatırd tutma test puanlarının aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=22.90$ ), yapılandırmacılığa dayalı öğretim yapılan kontrol-1 grubunun aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=19.63$ ) ve geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grubunun aritmetik ortalamasından ( $\bar{X}=18.08$ ) büyüktür. Kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarının aritmetik ortalamalarının ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda grupların hatırd tutma düzeylerinin, geleneksel ve mevcut programın uygulandığı kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak ÖTBB tekniğinin

uygulandığı deney grubu lehine manidar bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılandırmacılığa dayalı mevcut programın uygulandığı kontrol-1 grubu ile geleneksel öğretim yapılan kontrol-2 grupları arasında ise manidar bir farklılık yoktur. Diğer taraftan, eta-kare değerine ( $\eta^2= 0.146$ ) bakıldığında uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak; ÖTBB tekniğine dayalı öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemi ve mevcut programa dayalı verilen eğitime göre öğrencilerin hatırd tutma düzeylerini olumlu yönde artırdığı, bunun yanında mevcut programa dayalı verilen eğitimin de geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin hatırd tutma düzeylerini olumlu yönde artırdığı söylenebilir.

## SONUÇ

### Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak;

1. ÖTBB tekniğiyle yapılan öğretimin öğrencilerin öz-yeterlilik algılarına, yapılandırmacılığa dayalı mevcut programla verilen öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla etki ettiği görülmüştür. ÖTBB tekniği öğrencilerin öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde artırmaktadır.

Öz-yeterliliğin en önemli belirleyicisi olan performans deneyimi üzerinde, işbirlikli öğrenmenin etkisi oldukça fazladır (Ural, 2007, s.157). İşbirlikli takım çalışmalarında her öğrencinin hem takım çalışmasına destek vermesi hem de takımına puan kazandırması anlamında önemli katkısı vardır. Çünkü takım puanları üyelerinin gelişim puanlarına göre hesaplanmaktadır. Dolayısıyla kişiler takımlarına verdikleri destekten dolayı hem kendileriyle gurur duyarlar ve hem de bu destek takım arkadaşları ve öğretmen tarafından desteklenmekte ve ödüllendirilmektedir. Böylece öğrencinin öğreneceği bilgilerde sorumluluk alması noktasında kendi kabiliyetine olan inancı yani; öz-yeterlilik algısı artmaktadır (Çetin, 2007, s.37).

Takım çalışmalarından önce öğretmenin sunumunun sadece konuya odaklı ve kısa olması, öğrencilerin sınavlarda ve takım çalışmalarında işlerine yarayacaklarını bildikleri bu bilgileri dikkatle dinlemeleri, onların dersten çabuk sıkılmalarını önlemektedir. Bu sürecin öğrencilerin derse karşı tutumlarında etkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bireysel gelişim gösteren öğrenciler ve başarılı olan takımların çalışmaları sonucunda haftalık bültenlerde sınıfa ilan edilip ödüllendirmeleri; bir sonraki bireysel sınava kadar çalışma

performanslarında, dolayısıyla motivasyonlarında olumlu yönde artışa neden olduğu fark edilmiştir. İşbirlikçi öğrenme yöntemi özellikle karmaşık üst düzey öğrenmelerde akademik başarıyı artırmakla kalmamakta; aynı zamanda öğrencilerin birbirlerine olan güvenlerini, konu alanına ilişkin tutum ve ilgilerini de geliştirmektedir. Dolayısıyla, eğitimde ihmal edilmiş ve başka yöntemlerle gerçekleştirilmesi çok güç ya da imkânsız olan duyuşsal özelliklerin kazandırılması sorununa da çözüm getirmektedir (Doymuş, 2004, s.111). Nichols (1995, s.15) ve Vaughan (2002, s.363) da ÖTBB tekniğiyle yapılan öğretimin; motivasyon, güdülenme, tutum gibi psikolojik unsurların öğrencilerin öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

2. ÖTBB tekniğiyle yapılan öğretimin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin sınav kaygılarını azaltmada daha etkili olduğu, yapılandırıcılığa dayalı mevcut programla verilen eğitimle arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bunun yanında yapılandırıcılığa dayalı mevcut programa göre verilen eğitim, geleneksel öğretim yöntemine göre sınav kaygısını azaltıcı etkiye sahiptir.

Literatürde işbirlikli öğrenme yöntemi ile “sınav kaygısı” arasındaki etkiyi araştıran çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun yanında İşbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin kaygı düzeylerini azalttığı, araştırmalarla desteklenmektedir (Açıkgöz, 2008, s. 167; Johnson ve Johnson, 2002, s.98; Slavin, 1982, s.21). Araştırmada elde edilen bu bulguya göre ÖTBB tekniğinin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin her konu sonunda bireysel sınava girmesi, sürekli çalışma yaprakları üzerinde çalışmalarını onların sınavlara olan kaygılarını ve sınav öncesi çalışma davranışlarını etkilemesi beklenen bir durumdur. Oludipe ve Awokoya, (2010, s.31-32) bu durumu şöyle açıklamaktadırlar: “Başarı kaygısı, öğrencilerin çalışma davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiyle açıklanmaktadır. Geleneksel sınıflarda, öğrenci öğretmen tarafından bir soruyu yanıtlamak için çağırıldığı zaman, tüm sınıfın ilgi odağı o öğrencidir. Yapılan bir hata veya verilen yanlış bir cevap, bütün sınıf tarafından dikkat çekici bir davranışa dönüşür. Bu tür deneyimler öğrencide utanç ve kaygı üretir. Bunun yanında, işbirlikli öğrenme yönteminde, öğrenciler gruplarla çalıştıkları zaman ilgi odağı grup üyeleri arasında dağılır. Öğrencinin yaptığı hata veya yanlış öğrenme tüm grup üyelerinin sorumluluğundadır. Böylece öğrenci bireysel olarak eleştirilmez ve kaygı düzeyi düşer.” Yamarik (2010, s.275) çalışmasında; işbirlikli gruplarla çalışan öğrencilerin bireysel olarak çalıştıkları zamana göre kısa zamanda daha çok şey öğrendikleri, akademik başarılarının arttıkça yönteme ve derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri, dolayısıyla kaygılarının azaldığını açıklamaktadır.

Araştırmacıların sınav kaygısının kaynağı konusunda iki temel görüş üzerinde birleştikleri görülmektedir. Öğrenme ve çalışma becerilerinde yetersiz olan öğrencilerin

yüksek sınav kaygısı yaşadıkları birinci görüştür. Öğrenme ve çalışma becerilerinde yetersiz olan öğrenciler, bilgiyi tekrar hatırlayabilmek için gerekli olan örgütlenme becerilerine sahip değildir ve bu yüzden sınav ortamında yüksek kaygı yaşarlar. Aslında bu öğrencilerde sorun sınav değil, sınava hazırlanma durumudur. İkinci görüş, bazı öğrencilerin sınav sırasındaki olumsuz düşünceleri ile ilgilidir. Olumsuz deneyimler, bazı öğrencilerin kendi haklarında olumsuz düşünmesine neden olmakta ve sınav sırasında sınavla ilgili olmayan endişeleri olan öğrencilerde başarısız olacağı şeklinde bir önyargı ve öğrenilmiş çaresizlik oluşturmaktadır (Duman, 2008, s.21). Yapılandırmacılığa dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı mevcut programın ve işbirliğine dayalı ÖTBB tekniğinin aktif öğrenmeyi öne çıkarması, bireyin hali hazırda sahip olduğu bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurmasını sağlaması ve öğrenmenin, özgün öğrenme görevleri ile oluşacağına vurgu yaparak anlamlı bilginin nasıl elde edileceği üzerinde durması (Ergin, 2007, s.1-2); araştırmanın deney ve Kontrol-1 gruplarına uygulanan öğretim yöntemlerinin sınav kaygısını azalttığı bulgusunu desteklemektedir.

3. ÖTBB tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi, geleneksel öğretim yöntemine göre daha fazladır. Yapılandırmacılığa dayalı mevcut programa göre verilen eğitim arasında ise bir farklılık görülmemiştir. ÖTBB tekniği öğrencilerin akademik başarılarını geleneksel yöntemle göre artırmıştır.

İşbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı, her türlü öğrenme seviyesindeki öğrenciler için geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla artırdığı bilinmektedir (Ascher, 1986, s.3; Balfakih, 2003, s.622; Bilgin, 2004, s.27; Johnson ve Johnson, 1989, s.7; Slavin, 1982, s.7). Yamarik (2010, s.275) çalışmasında; işbirlikli gruplarla çalışan öğrencilerin bireysel çalışan öğrencilere göre sınavlarda daha başarılı olduklarını tespit etmiş, bu durumun üç sebebi olabileceğini belirtmiştir. Birincisi, öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimi geleneksel sınıflara göre daha yoğun olduğundan soru sormaktan ve hatalarını düzeltmekten çekinmemeleridir. İkincisi ise, işbirlikli gruplarla çalışan öğrencilerin sınavlara hazırlanırken birbirlerinin yanlış öğrenmelerini düzelterek eksik bilgilerini tamamlayabilmeleridir. Üçüncüsü ise; işbirliğiyle çalışan öğrencilerin derse ve yönteme karşı olumlu tutum geliştirerek, sınavlara hazırlanırken konuyu grup üyeleriyle tartışarak çalışmanın daha eğlenceli ve öğretici olduğunu düşünmeleridir. Bu üç etken akademik başarıyı artırmada tekniğin etkililiğini açıklamaktadır.

Nitekim deney ve kontrol-1 gruplarının akademik başarı düzeyleri arasında manidar bir farklılık bulunmamıştır. İşbirlikli öğrenme yönteminin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimde aktif öğrenme tekniklerinden biri olması deney ve kontrol-1 grupları arasında bir farklılık bulunmamasının sebebi olabilir (Yoder ve Hochevar, 2005, s.91). Kontrol-1 ve

kontrol-2 grupları arasında da manidar bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmanın bu bulgusu incelendiğinde, yapılandırmacılığa dayalı mevcut programa ait akademik başarı ortalamalarının yüksek olduğu ancak geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında farkın manidar olmadığı görülmüştür. Bu bulgu, Liang ve Gabel (2005, s.1158-1160)'ın yaptıkları çalışmanın bulgularıyla da örtüşmektedir.

4. ÖTBB tekniğinin öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine etkisi, geleneksel öğretim yöntemine ve yapılandırmacılığa dayalı mevcut programa göre daha fazladır. Yapılandırmacılığa dayalı mevcut programa göre verilen eğitim ve geleneksel öğretim yöntemi arasında ise manidar bir farklılık görülmemiştir. ÖTBB tekniği öğrencilerin hatırd tutma düzeylerini diğer yöntemlere göre artırmıştır.

İşbirlikli öğrenmenin hatırd tutma, transfer, üst düzey bilişsel stratejiler, derse katılma, benlik saygısı gibi birçok duyuşsal ve bilişsel öğrenme-öğretme süreci üzerinde olumlu etkilerinin olduğu araştırmalarla kanıtlanmıştır (Aydede, 2006, s.113; Azar, s.99; 2008; Bilgin ve Akbayır, 2002, Ergin, 2007, s.4; Demiral, 2007, s.82, Kasap, 1996, s.83).

ÖTBB tekniği kullanılarak yapılan çeşitli araştırmalarda, öğrencilerin öğrendiklerini hatırd tutmaları veya öğrenilenlerin kalıcılığı konusunda geleneksel sınıf öğretimine göre daha etkili olduğu belirtilmektedir (Bilgili, 2008, s.249). Geleneksel yaklaşımın önemli iki kusuru, öğrenciyi pasif bir role sokması ve kalıcılığı sağlamada yetersiz olmasıdır (Ural ve ark., 2008, s.308).

Aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşımda da amaç, kalıcı öğrenmelerin sağlanmasıdır (Cihanoğlu, 2008, s.6). Ancak deney ve kontrol-1 grubu arasındaki farklılığın deney grubu lehine çıkması; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı mevcut programa göre verilen eğitimin çeşitli tekniklerden oluşması, buna göre öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre kalıcı öğrenmeler sağlanması ve akademik başarı düzeylerinin tüm öğrenciler için aynı seviyede olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilgin (2004, s.27) ÖTBB tekniğini uyguladığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemini kullandığı kontrol grubu arasında öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri arasında bir farklılık tespit etmemiştir. Bununla beraber Şahbaz (2010, s.158-162) ilköğretim kademesinde Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında; probleme dayalı öğrenme yöntemi, işbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ve yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen mevcut programa dayalı öğrenme yöntemlerini kullanmıştır. Araştırmasının bulgularına göre üç grup arasında hatırd tutma düzeyleri açısından birbirine benzer sonuçlar tespit etmiştir.

## Öneriler

1. Bu araştırmanın sonuçlarının işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB'nin kullanılmasıyla sınırlı olduğu düşünüldüğünde benzer bir başka araştırma diğer işbirlikli öğrenme teknikleri kullanılarak yapılabilir.

2. İşbirlikli öğrenme ve ÖTBB tekniğiyle ilgili araştırmalar farklı konu alanlarında ve farklı sınıf düzeylerinde sürdürülebilir.

3. İşbirlikli öğrenme tekniklerini kendi arasında ya da işbirlikli öğrenme ile diğer çağdaş öğretim yöntemlerini karşılaştıran araştırmalar yapılabilir.

4. Araştırma kapsamında alınan değişkenler; öz-yeterlilik, sınav kaygısı ve hatırd tutma düzeyleriyle sınırlandırılmıştır. Uygulama esnasında işbirlikli öğrenme yöntemiyle çalışan öğrencilerin motivasyonlarının kontrol gruplarına göre arttığı gözlenmiştir. Öğrencilerin derse karşı motivasyonları ve öz saygı gibi diğer duyuşsal değişkenler araştırılabilir.

5. Ülkemizde işbirlikli öğrenme üzerine yapılan araştırmalar daha çok nicel araştırmalardır. Bu nedenle işbirlikli öğrenmenin başarı, tutum, öz-yeterlilik gibi değişkenler üzerindeki etkisinin nasıl oluştuğuna, hangi özellikteki öğrencilerde nasıl etki yarattığına yönelik nitel araştırmalar yapılabilir.

6. Öğretmen sunumunun nasıl olacağı, çalışma yapraklarının nasıl çözüleceği, değerlendirmenin ve özellikle karne notunun nasıl verileceği gibi tüm detaylar ilk baştan öğrencilerle paylaşılmalıdır. Öğrenciler özellikle karne notunun nasıl hesaplanacağı üzerinde durmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin takım çalışmalarına katılımlarını sağlamak açısından karne notlarının sadece bireysel sınavlardan aldıkları puanlara göre değil takım puanlarına, gelişim puanlarına da bağlı olarak hesaplanacağı önceden belirtilir ve ilgili formül verilebilir. Bu uygulamada geliştirilen formül bu açıdan yararlı olabilir.

7. Her ne kadar takımdaki görevlerin yapılıp yapılmadığını kontrol eden öğrenciler bulunsa da öğretmen tarafından da denetlenmesinde yarar olacaktır.



### KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü., Aktif Öğrenme, Biliş Yayınları, İstanbul, 2008.
- Adesoji F. A., Ibraheem T. L., “Effects of Student Teams-Achievement Divisions Strategy And Mathematics Knowledge on Learning Outcomes In Chemical Kinetics”, Uluslar arası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Vol. 2, No. 6, (2009), 15-25.
- Alrutz M., “Exploring A 4th Grade Science Classroom and The Possibilities for Integrating Drama”, Teaching Artist Journal, Vol. 2, No. 1, (2004), 31-39.
- Aronson E., Bridgeman D. L., Geffner R., “The Effects of A Cooperative Classroom Structure On Student Behavior and Attitudes.”, Social psychology of education: Theory and research, der. Bar-Tal P., Saxe L., Hemisphere Publishing, Halsted Press, DC:Wiley, 1978.
- Ascher C., Cooperative Learning in the Urban Classroom, 1986, (ERIC doküman no: ED273717). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Avard M., “Student-Centered Learning in An Earth Science, Preservice, Teacher-Education Course”, Journal of College Science Teaching, Vol. 38, No. 6, (2009), 24-29.
- Aydede M. N., İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Aktif Öğrenme Yaklaşımını Kullanmanın Akademik Başarı, Tutum Ve Kalıcılık Üzerine Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2006.
- Azar N., Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Stillerinin İspirlikçi Grup Atamalarında Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Öğrenmenin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, 2008.

- Bağcı N., “Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar”, Milli Eğitim Dergisi, Vol. 159, (2003),
- Bahçeci D., Anatomî Dersinde Portfolyo Kullanmanın Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü-Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi, Ankara, 2006.
- Bahçeci D., “Portfolyo Değerlendirmenin Sınav Kaygısı, Çalışma Davranışı ve Tutum Üzerine Etkisi”, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 10, No. 1, (2009), 169-182.
- Balfakih N. M. A., “The Effectiveness of Student Team-Achievement Division (STAD) for Teaching High School Chemistry in The United Arab Emirates”, International Journal of Science Education, Vol. 25, No. 5, (2003), 605-624.
- Başer E. T., 5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- Berkant H. G., Ekici G., “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Düzeyleri İle Zeka Türleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi”, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Vol. 16, No. 1, (2007), 113-132.
- Bıkmaz F. H., “Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz-yeterlilik İnanç Ölçeğinin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması”, Milli Eğitim Dergisi, No. 161, (2004).
- Bıkmaz F., “Fen Öğretiminde Öz-Yeterlilik İnançları ve Etkili Fen Dersine İlişkin Görüşler”, Eurasian Journal of Educational Research, Vol. 25, (2006), 34-44.
- Bilgili S., İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde, Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Erişimine Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- Bilgin T., “İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Dersinde (Çokgenler Konusunda) Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin Kullanımı ve Uygulama Sonuçları”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XVII, Vol. 1, (2004), 19-28.
- Bilgin İ., Geban Ö., “İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Cinsiyetin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumlarına, Fen Bilgisi Öğretimi-I Dersindeki Başarılarına Etkisinin İncelenmesi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 26, (2004), 9-18.
- Bindak R., “Math Anxiety Scale for Elementary School Students”, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Vol. 17, No. 2, (2005), 442-448.

- Bozdoğan A. E., Taşdemir A., Demirbaş M., “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 7, No. 11, (2006), 23-36.
- Bozkurt O., Orhan A. T., Keskin A., Mazi A., “Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi”, Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, Vol. 2, (2008), 63-78.
- Braund M., Reiss M., “Validity and Worth in The Science Curriculum: Learning School Science Outside The Laboratory”, The Curriculum Journal, Vol. 17, No. 3, (2006), 213–228.
- Büyüköztürk Ş., Bökeoğlu Ö. Ç., Köklü N., Sosyal Bilimler İçin İstatistik, Pegem A Akademi, Ankara, 2009.
- Büyüköztürk Ş., Sosyal Bilimler İçin Veri Analiz El Kitabı, Pegem A Akademi, Ankara, 2010.
- Christison M. A., “Cooperative Learning in the EFL Classroom, English”, Language Teaching Forum, (1990), 6-9, <http://www.belgeler.com/blg/1pup/isbirligi1> adresinden 12/03/2011 tarihinde indirilmiştir.
- Cihanoğlu M. O., Alternatif Değerlendirme Yaklaşımlarından Öz ve Akran Değerlendirmenin İşbirlikli Öğrenme Ortamlarında Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkileri, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.
- Connolly C., Murphy E., Moore S., “Programming Anxiety Amongst Computing Students— A Key In The Retention Debate?”, Ieee Transactions on Education, Vol. 52, No. 1, (2009), 52-56.
- Çetin B., Yeni İlköğretim Programı (2005) Uygulamalarının İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Çalışma Alışkanlıkları İle Öz-Yeterliliklerine Etkisi Ve Öğrencilerin Program Hakkındaki Görüşleri, Yayınlanmış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.
- Çırakoğlu C., İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Geleneksel Öğretim Yaklaşımının İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009.
- Daniels J., “Science Anxiety (Book)”, Personnel & Guidance Journal, Vol. 62, No. 4, (1983), 248.
- De Vires D., Edwards K., “Student Teams and Learning Games: Their Effects On Cross-Race and Cross-Sex Interaction”, Journal of Educational Psychology, Vol. 66, No. 5, (1974), 741-749.

- Demiral S., İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına Ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
- Demirel F. G., İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinin “Dünya, Güneş Ve Ay” Ünitesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarılarına Ve Derse Olan Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
- Denizoğlu, P., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Düzeyleri, Öğrenme Stilleri Ve Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008.
- Doymuş K., Şimşek Ü., Bayrakçeken S., “İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi”, Türk Fen Eğitimi Dergisi, Vol. 1, No. 2, (2004), 103-115.
- Duman, G. K., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Durumluk Sürekli Kaygı Düzeyleri İle Sınav Kaygısı Düzeyleri Ve Ana – Baba Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.
- Ergin M., İlköğretim Fen ve Teknoloji Konularının Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2007.
- Ergün, A. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Öğretimine Etkileri, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2006.
- Foyle H. C., Lyman L., Morehead, M. A., Interactive Learning: Creating an Environment for Cooperative Learning, 1989, (ERIC doküman no: ED305335). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Ginns I. S., Watters J. J., “The Professional Growth of a Primary School Teacher Engaged in an Innovative Primary Science Trial Curriculum Development Project Utilising Satellite Broadcasting”, 1996, (ERIC doküman no: ED389907). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Gömlüksiz M. N., Yüksel Y., “İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine İlişkin Kaygıları”, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, Vol. 1, No. 3, (2003) 71-81.

- Greene L. C., "Science-Centered Curriculum in Elementary School", *Educational Leadership*, Vol. 49, No. 2, (1991), 42-46.
- Hevedanlı M., Oral B., Akbayın H., *Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme İle Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Erişileri Ve Öğrendiklerini Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkileri*, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, Malatya.
- Hiçcan B., *5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- Howard-Jones P. A., Winfield M., Crimmins G., "Co-Constructing An Understanding Of Creativity in Drama Education That Draws On Neuropsychological Concepts", *Educational Research*, Vol. 50, No. 2, (2008), 187-201.
- İsrael E., *Özdüzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Özyeterlilik*, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007.
- Jalil P. A., Abu Sbeih M. Z., Boujettif M., Barakat R., "Autonomy in Science Education: A Practical Approach in Attitude Shifting Towards Science Learning". *Journal of Science Education & Technology*, Vol. 18, No. 6, (2009), 476-486.
- Johnson D. W., Johnson R. T., "Cooperative Learning: What Special Education Teachers Need to Know", *The Pointer*, Vol. 33, No. 2, (1989), 5-11.
- Johnson D. W., Johnson R. T., "Cooperative learning and achievement.", *Cooperative learning: Theory and research*, der. Sholomo S., 33-34, Greenwood Publishing, Prager Press, New York, 1990.
- Johnson D. W., Johnson R. T., Smith K. A., "Cooperative Learning Returns To College What Evidence Is There That It Works?", *Change: The Magazine of Higher Learning*, Vol. 30, No. 4, (1998), 26-35.
- Johnson D. W., Johnson R. T., "Learning Together and Alone: Overview and Meta-analysis", *Asia Pacific Journal of Education*, Vol. 22, No. 1, (2002), s. 95-105.
- Kaptan F., Korkmaz H., *İlköğretimde Etkili Öğretme Ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı - Modül 7*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1999.
- Karasar N. *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2000.
- Karasar N., *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayınları, Ankara, 2003.

- Kasap H., İşbirlikli Öğrenme, Fen Başarısı, Akılda Tutma, Öğrenci Yüklemeleri ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarındaki Etkileşim, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1996.
- Kelly J., “Rethinking The Elementary Science Methods Course: A Case for Content, Pedagogy, and Informal Science Education, International Journal of Science Education, Vol. 22, No. 7, (2000), 755-777.
- Keser F., Akdeniz A. R., Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, (2002), ODTÜ, Ankara.
- Kıncal R. Y., Ergül R., Timur S., “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi.”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 32, (2007), 156-163.
- Korkut H., İlköğretim 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının İşbirlikli Öğrenme Yöntemine Göre Uygulanabilirliğine İlişkin Öğretim Elemanlarının Görüşleri, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2008.
- Kotaman H., “Özyeterlilik İnancı ve Öğrenme Performansının Geliştirilmesine İlişkin Yazın Taraması”, Eğitim Fakültesi Dergisi XXI, Vol. 1, (2008), 111-133.
- Kutlu, Ö. (2001). “Ergenlerin Üniversite Sınavlarına İlişkin Kaygıları”, Eğitim ve Bilim, No. 121, (2001).
- Köseoğlu P., “Biyoloji Eğitiminde Birleştirme Tekniği Temelli Öğretimin Akademik Başarı, Özyeterlilik Ve Tutuma Etkisi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 39, (2010), 244-254.
- Küçükahmet L., Eğitim Programları ve Öğretim, Gazi Kitapevi, Ankara, 1997.
- Lazarowitz R., Karsenty G., “Cooperative Learning Student’s Academic Achievement, Process Skills, Learning Environment, and Self-Esteem in Tenth-Grade Biology Classroom”, Cooperative learning: Theory and Research, der. Sholomo S., 145-146, Greenwood Publishing, Prager Press, New York, 1990.
- Lazarus M., Averill J. R., Emotions and Cognition: With Special Reference to Anxiety. In C. D. Spielberger (Ed.). Anxiety: Current Trends in Theory and Research, 2, 242-283. New York: Academic, (1972).
- Lazarus M. M., “Some Personal Speculations”, Education Digest, Vol. 39, No. 7, (1974), 51-54.

- Lee C, Ng M., Jacobs C. M., *Cooperative Learning in The Thinking Classroom: Research and Theoretical Perspectives*, 1997, (ERIC doküman no: ED408570). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Liang L. L., Gabel D. L., “Effectiveness of A Constructivist Approach To Science Instruction for Prospective Elementary Teachers”, *International Journal of Science Education*, Vol. 27, No. 10, (2005), 1143-1162.
- Mallow J. V. “Science Anxiety: Research and Action”, Chapter 1. *Handbook of College Science Teaching*, 2006.
- Maloof J., White V. K. B., “Team Study Training in The College Biology Laboratory”, *Educational Research*, Vol. 39, No. 3, (2005), 120-124.
- MEB İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2006.
- McNaughton M. J., “Educational Drama in The Teaching Of Education For Sustainability”, *Environmental Education Research*, Vol. 10, No. 2, (2004), 139-155.
- Nichols J. D., *The Effects of Cooperative Learning on Student Achievement and Motivation in a High School Geometry Class*, Yayınlanmış Doktora Tezi, Indiana/Purdue Üniversitesi, Indiana, 1995.
- Oğuz A., “Bilgi Çağında Yüksek Öğretim Programı”, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:164, (2004).
- Oktaylar H. C., *KPSS Eğitim Bilimleri*, Yargı Yayınevi, Ankara, 2006.
- Oludipe D., Awokoya J. O. *Effect of Cooperative Learning Teaching Strategy on the Reduction of Students’ Anxiety for Learning Chemistry*, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Vol. 7, No. 1, (2010), 30-36.
- Oral B., “Sosyal Bilgiler Dersinde İşbirlikli Öğrenme İle Küme Çalışması Yöntemlerinin Öğrencilerin Erişileri, Derse Yönelik Tutumları ve Öğrenilenlerin Kalıcılığı Üzerindeki Etkileri”, *Ç.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol. 2, No. 19, (2000), 43-49.
- Oskay Özyalçın Ö., Erdem E., Yılmaz A., “Kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ve başarılarına etkisi üzerine bir çalışma”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Vol. 8, No. 27, (2009), 222-321.
- Özan. M. B., Yüksel Y. “Öğrencilerin Sınav Kaygılarının Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri”, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, No. 3, (2003), 64-70.
- Pisano R., “Towards High Qualification for Science Education. The loss of certainty”, *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 8, No. 2, (2009), 64-68.
- Scharmann E. S., Hampton C. O., “Cooperative Learning And Preservice Elementary Teacher Science Self-Efficacy”, *Journal of Science Teacher Education*, Vol. 6, (1995), 125-133.

- Shachar H., Sharan S., "Talking, Relating, and Achieving: Effects of Cooperative Learning and Whole-Class Instruction", *Cognition and Instruction*, Vol. 12, No. 4, 313-353.
- Shachar H., Sharan S., "Cooperative Learning and the Organization of Secondary Schools", *School Effectiveness and School Improvement*, Vol. 6, No. 1, (1995), 47-66.
- Shachar H., Sharan S., Jacobs G., "Cooperative Learning: Editorial Introduction", *Asia Pacific Journal of Education*, Vol. 22, No. 1, (2002), 1-2.
- Shin N., Jonassen D. H., Mc Gee S., "Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 40, No. 1, (2003), 6-33.
- Slavin R. E., *Student Team Learning Techniques: Narrowing to Achievement Gap Between the Races*, 1977 (a), (ERIC doküman no: ED141469). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin R. E., *Using Student Learning Teams to Desegregate the Classroom*, 1977(b), (ERIC doküman no: ED148965). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin R. E., *Using Student Team Learning. The Johns Hopkins Team Learning Project*, 1978, (ERIC doküman no: ED237623). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin R. E., Karweit N. L., *An Extended Cooperative Learning Experience in Elementary School*, 1979, (ERIC doküman no: ED183288). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin, R. E., *Student Team Learning*, 1980, (ERIC doküman no: ED260023). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin, R. E., *Cooperative Learning: Student Teams. What Research Says to The Teachers*, 1982, (ERIC doküman no: ED22489). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin, R. E., *Student Team Learning: An Overview and Practical Guide. Second Edition*, 1988, (ERIC doküman no: ED295910). ERIC veritabanından alınmıştır.
- Slavin R., Leavey M., Madden N., *Combining Student Teams and Individualized Instruction in Mathematics: An Extended Evaluation (Technical Report No:336)*, Johns Hopkins University, Center for the Social Organization of Schools., M.D: Baltimore, 1983.
- Slavin R. E., *Cooperative learning: Theory, research, and practice*, Prentice Hall, New Jersey, 1990.
- Spielberg C. D., *Anxiety: Current Trend in Theory and Research*, Academic Press, New York, 1972.
- Şahbaz Ö. *İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri*, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2010.



- Şenol H., Bal Ş., Yıldırım H. İ., “İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Duyu Organları Konusunun İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutum Üzerinde Etkisi”, Kastamonu Eğitim Dergisi, Vol. 15, No. 1, (2007), 211-220.
- Tanel Z., Manyetizma Konularının Lisans Düzeyindeki Öğretiminde, Geleneksel Öğretim Yöntemi İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Karşılaştırılması, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2006.
- Taşdemir A., Fen Bilgisi Öğretmenliği Kimya Laboratuvarı Dersinde Çözeltiler Konusunun Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2004.
- Taşdemir A., Sarıkaya M., “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözeltiler Kimyasını Öğrenmelerine İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Araştırılması”, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 6, No. 2, (2005), 197-207.
- Taşkoyan S. N., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.
- Taşpınar M., Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri, Nobel Basımevi, Elazığ, 2005.
- Tatar N., Yıldız E., Akpınar E., Ergin Ö., “A Study On Developing A Self Efficacy Scale Towards Science and Technology”, Eurasian Journal of Educational Research, Vol. 36, (2009), 263-280.
- Tekin H., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Yargı Yayınları, Ankara, 1993.
- Temur S., İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, 2006.
- Tezcan H., Uzun M., “Element ve Bileşikler’in Öğretiminde İşbirlikçi ve Geleneksel Yöntemlerin Karşılaştırılması”, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 7, No. 13, (2007), 105-118.
- Triantafyllakos G. N., Palaigeorgiou G. E., Tsoukalas I. A., “We Design: A Student-Centred Participatory Methodology For The Design Of Educational Applications”, British Journal of Educational Technology, Vol. 39, No. 1, (2008), 125-139.
- Tümerdem R., “Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Son Sınıf Öğrencilerinin Kaygılarını Etkileyen Etmenler”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Vol. 6, No. 20, (2007), 32-45.
- Turgut F., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları. Saydam Yayıncılık, Ankara, 1984.

- Ural A., İşbirlikli Öğrenmenin Matematikteki Akademik Başarıya, Kalıcılığa, Matematik Özyeterlilik Algısına ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Enstitüsü, Ankara, 2007.
- Ural A., Umay A., Argün Z., “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği Temelli Eğitimin Matematikte Akademik Başarı ve Özyeterliliğe Etkisi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 35, (2008), 307-318.
- Uz Ö., Programlı Öğretim İle İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ve Fen Tutumuna Etkisi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2009.
- Üredi I., Üredi L., “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyetlerine, Buldukları Sınıflara ve Başarı Düzeylerine Göre Fen Öğretimine İlişkin Öz Yeterlilik İnançlarının Karşılaştırılması”, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, No. 2, (2005). 1-12.
- Vaughan W., “Effects of Cooperative Learning on Achievement and Attitude Among Students of Color”, The Journal of Educational Research, Vol. 95, No. 6, (2002), 359-364.
- Weimer M., Learner-Centered Teaching: Five Key Changes To Practice, Jossey- Bass San Francisco, 2002.
- Xu J., How to Conduct a Two-Way ANOVA Using SPSS, (2005), 06.05.2011 tarihinde <https://umdrive.memphis.edu/yxu/public/SPSS%20ANOVA.pdf> adresinden indirilmiştir.
- Yadin A., Or-Bach R., “The Importance of Emphasizing Individual Learning in the Collaborative Learning Era.”, Journal of Information Systems Education, Vol. 21, No. 2, (2010), 185-194.
- Yaman B., “Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına (STÖY) Dayalı Eğitimde Drama Yönteminin, İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına Etkisi”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Vol. 14, No. 2, (2005), 465-482.
- Yamarik S., “Does Cooperative Learning Improve Student Learning Outcomes?”, The Journal of Economic Education, Vol. 38, No.3, (2010), 259-277.
- Yapıcı İ. Ü., Hevedanlı M., Oral B., “İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Tohumlu Bitkiler Sistematiği Laboratuvarı Dersine Yönelik Tutum ve Başarıya Etkisi”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi”, No. 26, (2009), 63-69.

- Yenilmez K., Kakmacı Ö., “İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Öz Yeterlilik İnanç Düzeyleri”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Vol. 9, No. 2, (2008), 1-21.
- Yeşilyurt S., “Biyoloji Eğitimi Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuar Uygulamalarında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 2, No. 30, (2005), 88-96.
- Yeşilyurt E., “İşbirliğine Dayalı Öğrenmenin Öğrenci Davranışları Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Vol. 19, No. 2, (2009),
- Yıldırım İ., Gençtanırım D., Yalçın İ., Baydan Y., “Sınav Kaygısının Yordayıcıları Olarak Akademik Başarı, Mükemmeliyetçilik ve Sosyal Destek”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 34, (2008), 287-296.
- Yıldız E., 5E Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.
- Yücel A. S., “Development of an anxiety scale for chemistry preparation of an anxiety tree”, Hacettepe University Journal of Education, Vol. 35, (2008), 406-415.

### Ek-1 Fen ve Teknolojiye Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği

<p>Sevgili Öğrenciler,</p> <p>Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.</p> <p>Gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.</p>	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve teknoloji dersindeki problemler beni endişelendirir.					
Fen ve teknoloji problemlerini çözerken zorlanırım.					
Fen ve teknoloji sınavları beni endişelendirir.					
Fen ve teknoloji dersinde araştırma ödevi almak istemem.					
Fen ve teknoloji ödevlerimi tek başıma yapamam.					
Ne kadar çaba harcasam da fen ve teknolojiyi öğrenemem.					
Fen ve teknoloji konularını anlamakta zorlanan arkadaşlarıma					

yardım edebilirim.					
Fen ve teknoloji öğretmenim sorduğu soruları cevaplayamamaktan korkarım.					
Fen ve teknoloji deneylerinde sonuca ulaşamamaktan her zaman korkarım.					
Fen ve teknoloji dersinde zorlandığımda bu zorluğun üstesinden tek başıma gelebilirim.					
Fen ve teknoloji dersinde başarılı olmak için gerekli becerilere sahibim.					
Eğer seçim hakkım olsaydı, fen ve teknoloji dersini öğrenmek istemezdim.					
Fen ve teknoloji projelerini başarı ile tamamlayabilirim.					
Fen ve teknoloji konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
Zor olan fen ve teknoloji kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
Fen ve teknoloji sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen ve teknoloji konularını öğrenemiyorum.					
Fen ve teknoloji ile ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
Fen ve Teknoloji Dersinden yüksek not alacağıma inanıyorum.					
Fen ve Teknoloji Dersinde anlatılan temel kavramları anlayabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
Fen ve Teknoloji Dersinde öğretmenin anlatacağı en zor konuyu bile anlayacağıma inanıyorum.					
Fen ve Teknoloji Dersindeki ödevleri ve sınavları mükemmel yapabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
Fen ve Teknoloji Dersinde başarılı olmayı bekliyorum.					
Eminim ki Fen ve Teknoloji Dersinde öğretilen tüm becerileri ustalıkla yapabilirim.					
Fen ve Teknoloji konularında verilen görevleri tamamlayabilirim.					
Fen ve Teknoloji konularında kendime güvenerek çalışırım.					
Fen ve Teknoloji konularında kendimi geliştirebilirim.					

### Ek-2 Sınav Kaygısı Ölçeği (SKÖ)

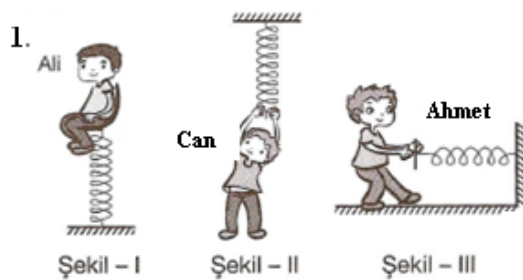
Sevgili Öğrenciler,  Aşağıda sınavlara ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.  Gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.	Hiç bir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
Sınava girmeden de sınıf geçmenin ve başarılı olmanın bir yolu olmasını isterim.					
Çevremdekiler (ailem, arkadaşlarım) sınavları başaracağım konusunda bana güvenirlir.					
Sınavlar sırasında, zihnimin sınavla ilgili olmayan konulara kaydığımı hissederim.					
Sınavların mutlaka resmi, ciddi ve gerginlik yaratan durumlar olması gerekmez.					
Önemli Sınavlardan önce veya sonra canım bir şey yemek istemez.					
Eğer sınavlar olmasaydı, dersleri daha iyi öğrenirdim.					
Başarı konusundaki endişelerim sınava hazırlığımı ve sınav					

başarımı etkiler.					
Önemli Sınavlara gireceğim zaman uykularım kaçar.					
Başarısız olduğumda çevremdekilerin hakkımdaki düşünceleri beni rahatsız eder.					
Başarısız olursam insanlar benim yeteneğimden şüpheye düşecekler.					
Sınavlardan önce bir türlü gevşeyemem.					
Önemli sınavlardan önce zihnim adeta durur.					
Sınavdan önce daima huzursuz, gergin ve sıkıntılı olurum.					
Sınavların insanın gelecekteki amaçlarına ulaşması konusunda ölçü olmasına hayret ederim.					
Sınavlar insanın gerçekten ne kadar bildiğini göstermez.					
Düşük not aldığımda, hiç kimseye notumu söylemem.					
Önemli sınavlara çalışırken olumsuz düşüncelerle peşin bir yenilgi yaşarım.					
Sınav sonuçlarını almadan önce kendimi çok endişeli ve huzursuz hissederim.					
İşe alınırken sınavlar veya test yapılmasını istemem.					
Sınavlarda başarılı olamazsam zannettiğim kadar akıllı olmadığımı düşünürüm.					
Sınavlarla ilgili endişelerim tam olarak hazırlanmamı engeller ve bu durum beni daha çok endişelendirir.					
Sınav sırasında bacağımı salladığımı, parmaklarımı sıraya vurduğumu fark ederim.					
Sınavlardan sonra gösterdiğim performanstan daha iyisini yapabileceğimi düşünürüm.					
Sınavlar sırasında duygularım dikkatimin dağılmasına neden olur.					
Başarısız olursam, kendimle ilgili görüşlerim değişir.					
Sınavlar sırasında bedenimin belirli yerlerindeki kaslar kasılır.					
Sınavlardan önce ne kendime tam olarak güvenebilirim ne de zihinsel olarak gevşeyebilirim.					
Başarısız olursam arkadaşlarımdan gözünde değerimin düşeceğini bilirim.					
Önemli problemlerimden biri, bir sınava tam olarak hazırlanıp hazırlanmadığımı bilememektir.					
Gerçekten önemli sınavlara girerken bedensel olarak panik halinde olurum.					
Testi değerlendirenlerin, bazı öğrencilerin sınavda çok heyecanlandıklarını bilmelerini ve bu testi değerlendirirken bu durumu hesaba katmalarını isterim.					
Kendi notumu söylemeden önce arkadaşlarımdan kaç aldığımı bilmek isterim.					
Kırık not aldığım zaman tanıdığım bazı insanların benimle alay edeceğini bilirim ve bu beni rahatsız eder.					

Sınavlar sırasında gerçekten bildiklerimi unutacak kadar heyecanlanırım.

### Ek-3 Akademik Başarı Testi (ABT)

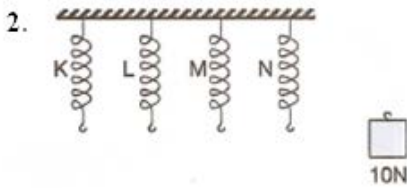
## FEN VE TEKNOLOJİ KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ



Ali yaylı koltuğa şekil-I'deki gibi oturuyor. Can yayın ucuna şekil-II'deki gibi asılıyor. Ahmet ise duvara bağlı yayı şekil-III'deki gibi çekiyor. Buna göre, yayların çocuklara uyguladıkları kuvvetlerin yönleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

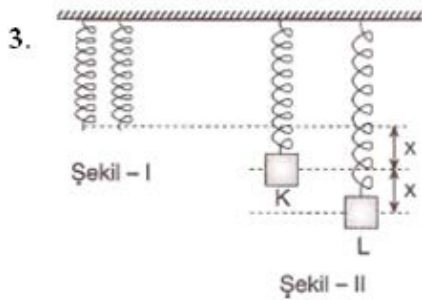
- |    | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
|----|----------|-----------|------------|
| A) | ←        | ↑         | ↓          |
| B) | ↑        | ↑         | →          |
| C) | ↑        | ↑         | ←          |
| D) | ↓        | ↓         | →          |





Eşit uzunluktaki K, L, M, N yaylarına 10N'luk ağırlıklar ayrı ayrı asıldığında; K: 3cm, L: 6cm, M: 4cm, N: 1cm uzamaktadır. Bu yaylar en fazla **10cm** uzayabildiğine göre, hangisi 25N'luk ağırlık asıldığında esneklik özelliğini kaybeder?

- A) K      B) L      C) M      D) N



Şekil-I'deki özdeş yaylara K ve L cisimleri asıldığında yaylar Şekil- II'deki gibi uzamaktadır. Buna göre, K ve L cisimlerinin ağırlıkları oranı  $\frac{GK}{GL}$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{1}{2}$       D)  $\frac{1}{4}$

4. Aşağıdakilerden hangisi işin birimidir?

- A) Newton  
B) Metre  
C) Joule  
D) Kilogram

5. Aşağıdakilerden hangisi fen anlamında iş yapmamıştır?



6. Aşağıdakilerden hangisi kinetik enerjiye sahip değildir?

- A) Akarsu  
B) Sıkıştırılmış yay  
C) Su buharı  
D) Dağdan yuvarlanan taş

7. I. Dağdan düşmeye başlayan çığ  
 II. Havaya atılan silgi  
 III. Sabit hızla ilerleyen motor  
 IV. Park etmek için yavaşlayan araba

Yukarıdakilerden hangilerinde, varlıkların kinetik enerjisi artmaktadır?

- A) Yalnız I                      B) II ve IV  
 C) Yalnız III                    D) I, II, III ve IV

8. Aşağıdakilerden hangisi “enerji” için yanlış bir ifadedir?

- A) Enerjinin birimi Joule’dür.  
 B) Enerji, iş yapabilme yeteneğidir.  
 C) Enerji bir maddedir.  
 D) Enerji doğrudan kullanılmaz.

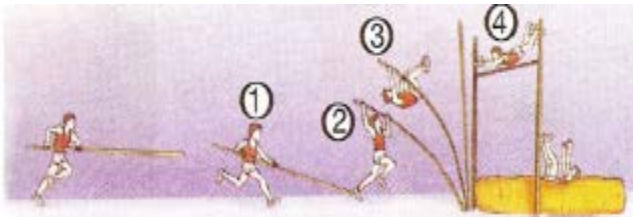
9. Aşağıdaki verilen durumlardan hangisinde, cisme potansiyel enerji yüklemiş oluruz?

- A) İtilerek yerde yuvarlana top  
 B) Birinci kattan beşinci kata taşınan çimento torbası  
 C) Vurulduğunda buzda kayan hokey topu  
 D) Yeri değiştirilen buzdolabı

10. Aşağıdaki basit makinelerden hangisi bir yönüyle diğerlerinden farklıdır?

- A) Tahterevalli                  B) Direksiyon  
 C) Tornavida                    D) Anahtar

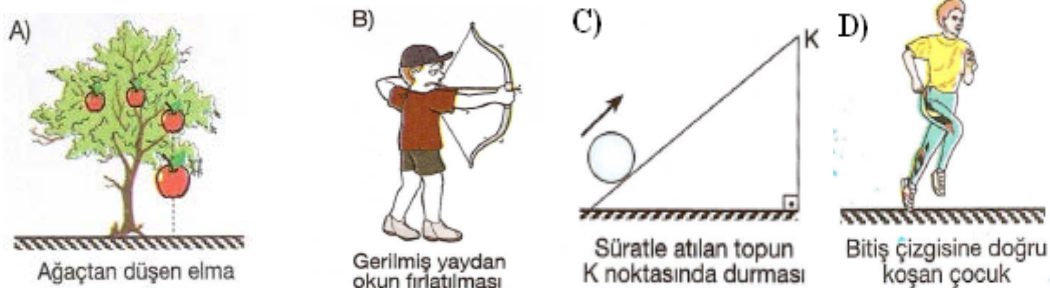
11. Aşağıda sıırıkla atlama yapan bir sporcunun atlama sırasındaki bazı konumları numaralandırılmıştır.



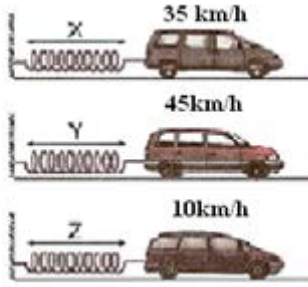
Buna göre numaralandırılan hangi konumda potansiyel enerji en fazladır?

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4

12. Aşağıdakilerden hangisi kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüştüğü bir durumdur?



13.



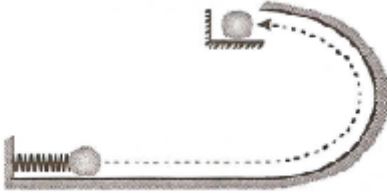
Hızları şekilde verilen üç araç özdeş X, Y ve Z yaylarını aynı anda çekmeye başlıyor. t süre sonra yayların uzunlukları arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $Y > Z > X$                       B)  $Y > X > Z$   
 C)  $Z > X > Y$                       D)  $X > Y > Z$

14. “Atmosfere giren meteor yeryüzüne düşerken kütlelerinde azalma olur.”  
 Aşağıdakilerden hangisi verilen ifadeyi açıklar?

- A) Meteor kinetik enerjisini potansiyel enerjiye dönüştürmüştür.  
 B) Hava sürtünmesinden dolayı meteorun kütlelerinin bir kısmı yanarak atmosferde toz olmaktadır.  
 C) Meteor yeterli sürata sahip değildir.  
 D) Meteor potansiyel enerjisini kinetik enerjiye dönüştürmüştür.

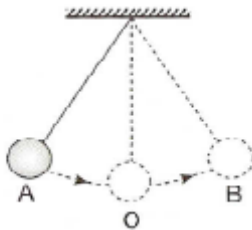
15.



Sıkıştırılmış yayın ucundaki cisim yay serbest bırakıldığında yukarı çıkıp durmaktadır. Bu olay sonucunda hangi enerji dönüşümü gerçekleşmiştir?

- A) Kimyasal enerji → Kinetik enerji  
 B) Kinetik enerji → Esneklik Potansiyel enerji  
 C) Esneklik Potansiyel enerji → Kinetik enerji  
 D) Çekim Potansiyel enerji → Kinetik enerji

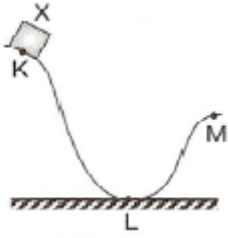
16.



Şekildeki cisim AOB yolunu izliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Cismin AO arasında kinetik enerjisi artmaktadır.  
 B) Cismin OB arasında kinetik enerjisi azalmaktadır.  
 C) Cismin enerjisi A noktasından bırakıldığında potansiyel enerjiden kinetik enerjiye dönüşmektedir.  
 D) Cismin OB arasında potansiyel enerjisi azalmaktadır.

17.



- Şekildeki sürtünmesiz yolda K noktasından bırakılan X cismi ile ilgili olarak;  
 I. K'daki çekim potansiyel enerjisi en büyüktür.  
 II. L'deki kinetik enerjisi M'dekinden büyüktür.  
 III. K, L, M noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.

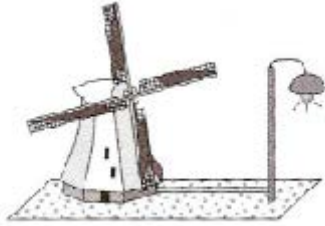
Yargılarından hangiler doğrudur?

- A) I, II ve III                      B) II ve III  
 C) I ve III                          D) Yalnız 1

18. Aşağıdakilerden hangisi aşınmayı azaltmak için alınan önlemlerden değildir?

- A) Yuvarlanmadan yararlanma  
 B) Sıvılardan yararlanma  
 C) Yüzeylerdeki pürüzleri arttırma  
 D) Cisimlerin şeklini aşınmaya engel olacak şekilde tasarlama

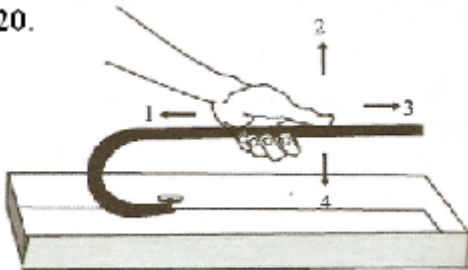
19.



Yukarıda yel değirmeninin dönmesi sonucu sokak lambasının yandığı gözlenmektedir. Bu olaydaki enerji dönüşümü aşağıdakilerden hangisi gibidir?

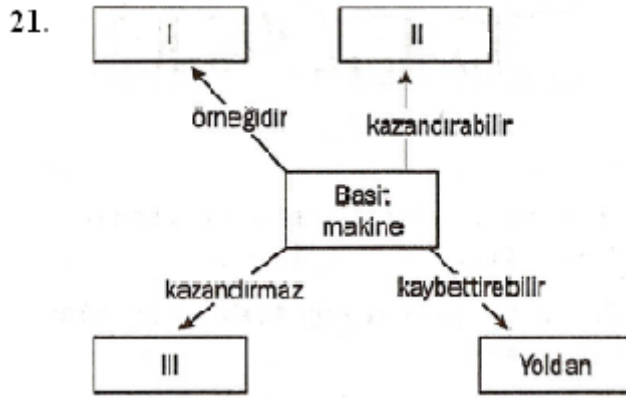
- A) Elektrik → Işık → Kinetik  
 B) Işık → Kinetik → Elektrik  
 C) Kinetik → Işık → Elektrik  
 D) Kinetik → Elektrik → Işık

20.



Yukarıdaki resimde çiviye sökmek için kullanılan demir levye gösterilmektedir. Buna göre hangi yönde kuvvet uygulanırsa çivi tahtadan daha kolay sökülebilir?

- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4



Yukarıdaki kavram haritasında I, II ve III nolu yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- | <u>I</u>    | <u>II</u> | <u>III</u> |
|-------------|-----------|------------|
| A) Kaldıraç | kuvvetten | işten      |
| B) Masa     | kuvvetten | enerjiden  |
| C) Zımba    | işten     | kuvvetten  |
| D) Rampa    | enerjiden | zamandan   |

22. Ece: Sabit makaralardan oluşan sistemde kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur.

Kaan: Basit makineler iş ve enerjiden kazanç sağlamak için kullanılır.

Bülent: Mekaniğin altın kuralına göre, kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır.

Erkan: Menteşeli kapı ile el arabası aynı tür kaldıraçlardır.

Ece, Kaan, Bülent ve Erkan'ın basit makineler ile ilgili verdikleri bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ece    B) Kaan    C) Bülent    D) Erkan

23.



Şekildeki gibi bir el arabasında hangi iki basit makine vardır?

- A) Dişli – Vida                      B) Tekerlek – Vida  
C) Çıkrık – Eğik düzlem    D) Tekerlek – Kaldıraç

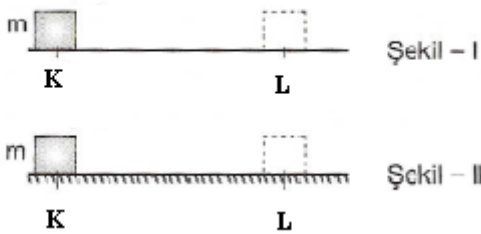
24. Aşağıdakilerden hangisi sürtünme kuvvetini azaltmak için yapılan bir durumdur?

- A) Atletin hızlı çıkış yapabilmek için hız bloğu kullanması  
B) Bisikleti durdurmak için frenlerin sıkılması  
C) Kaymak için buz pistinin seçilmesi  
D) Karlı havada arabanın tekerlerine zincir takılması

25. Gemilerin uç kısımlarının dar olmasının sebebi nedir?

- A) Suyun kaldırma kuvvetini artırmak  
 B) Sürtünme kuvvetini artırmak  
 C) Su direncini azaltmak  
 D) Yerçekimi kuvvetini azaltmak

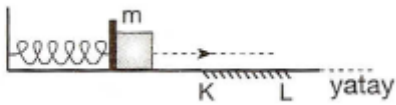
26.



Kütlesi  $m$ , hızı  $V$  olan cisim sürtünmesiz ortamda (şekil-I) L noktasından geçerken hareketine devam ediyor. Sürtüneli ortamda (şekil-II) ise L noktasında duruyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu olayı açıklar?

- A) Sürtünme kuvveti kinetik enerjide azalmaya sebep olur.  
 B) Cismin sürati duracağı mesafeyi belirler.  
 C) Cismin ağırlığı sürtünmeyi etkiler.  
 D) Sürtünme kuvveti cismin hareketini etkilemez.

27.



$m$  kütleli cisim sıkıştırılmış yayın önüne konulup serbest bırakılıyor ve L noktasında duruyor. Buna göre, yayın serbest bırakıldığı andan itibaren enerji dönüşümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

(Sürtünme sadece K – L arasındadır.)

- A) Kinetik  $\rightarrow$  Esneklik potansiyel  $\rightarrow$  Isı  
 B) Esneklik potansiyel  $\rightarrow$  Kinetik  $\rightarrow$  Isı  
 C) Kinetik  $\rightarrow$  Isı  $\rightarrow$  Esneklik potansiyel  
 D) Esneklik potansiyel  $\rightarrow$  Isı  $\rightarrow$  Kinetik

**Cevap Anahtarı:** 1- B 2-B 3-C 4-C 5-A 6-B 7-A 8-C 9-B 10-A 11-D 12-C 13-B 14-B 15-C 16-D 17-A 18-C 19-D 20-B 21-A 22-B 23-D 24-C 25-C 26-A 27-B.

#### Ek-4 Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Mean if deleted	Var. İf deleted	StDv. İf deleted	Itm-Totl correl.	Alpha if deleted	
29,46893	196,7956	14,02839	0,710475	0,968082	Madde 1
29,36158	200,2261	14,15013	0,524308	0,968684	Madde 2
29,45763	195,3050	13,97516	0,844966	0,967649	Madde 3
29,97175	209,3824	14,47005	-0,305874	0,971169	Madde 7
29,42373	197,9051	14,06787	0,660744	0,968263	Madde 8
29,60452	200,5828	14,16272	0,361575	0,969309	Madde 9
29,35028	203,0757	14,25046	0,258618	0,969383	Madde 13
29,41243	203,0786	14,25056	0,222855	0,969582	Madde 14
29,70057	198,1513	14,07662	0,529533	0,968716	Madde 16
29,55367	200,3318	14,15386	0,390604	0,969182	Madde 18
29,63277	197,2753	14,04547	0,598442	0,968461	Madde 19
29,35593	199,5885	14,12758	0,594855	0,968497	Madde 21
29,49153	196,3840	14,01371	0,725632	0,968022	Madde 23
29,59887	200,2933	14,15250	0,383599	0,969228	Madde 24
29,54237	196,1644	14,00587	0,710980	0,968058	Madde 26
29,48023	195,5571	13,98417	0,801760	0,967772	Madde 27
29,51412	200,2648	14,15149	0,408280	0,969099	Madde 30
29,45763	197,7474	14,06227	0,641721	0,968311	Madde 32
29,53672	197,6422	14,05853	0,600237	0,968447	Madde 34
29,54237	199,6105	14,12836	0,448193	0,968977	Madde 35
29,38983	199,0881	14,10986	0,594758	0,968477	Madde 38

29,41808	199,1774	14,11302	0,556117	0,968586	Madde 40
29,62712	196,7081	14,02527	0,641142	0,968305	Madde 41
29,54237	196,0616	14,00220	0,718885	0,968030	Madde 42
29,55367	196,3759	14,01342	0,689316	0,968133	Madde 46
29,57062	195,7001	13,98929	0,733295	0,967973	Madde 47
29,40678	196,9702	14,03461	0,763967	0,967962	Madde 48

### Ek-5 Deney Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Yayları Tanıyalım
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 4 ders saati
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> Yayların esneklik özelliğini ve kuvvetle ilişkisini kavrayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler. 2- Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir. 3- Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder. 4- Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder. 5- Yayların özelliğini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Başlangıç yapma:</b> Öğrenciler, 6. sınıfta kuvvetin cisimlerin hareket yönünde, hızında ya da şeklinde değişiklik yapabilen etkiye denildiğini öğrenmişlerdi. Dersin başında bu bilgiler kısaca tekrar edilir. Ardından “Peki, uygulanan kuvvet ortadan kalktığında bazı cisimlerin ilk şekillerine döndüklerini fark ettiniz mi? İşte bu derste bu maddelerin nasıl maddeler olduğunu ve yayların özelliklerini göreceğiz” denilerek öğrenme hedeflerinden haberdar edilirler.



**Geliştirme:** Gruplara çeşitli boyutlarda ve kalınlıklarda yaylar verilir, bunlara itme ve çekme kuvveti uygulamaları söylenir. Uyguladıkları bu kuvvetlerin yaylarda nasıl bir şekil değişikliği meydana getirdiği sorulur. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlardan sonra kuvvet uygulanan cisimlerde iki farklı şekil değişikliği olabileceği, bazı cisimlerin kuvvetin etkisi kalktığında eski hallerine dönerken, bazılarının dönmeyeceği açıklanır. Eski hallerine dönen cisimlerin “esnek madde” olduğu, dönmeyenlerin ise “esnek olmayan madde” olduğu tanımı yapılır. Esnek olan maddelere; inceledikleri yaylar, paket lastiği, sünger, şişirilmiş balon, giydiğimiz bazı kıyafetler...vb. örnekler verilir. Esnek olmayan maddelere ise; cam macunu, oyun hamuru.. vb örnekler verilir. Öğrencilerden bu örnekleri çoğaltmalarını isteriz.

Yayların esneklik özelliğinin farklı olabileceği ve bu farklılığın günlük hayatımızda kullandığımız birçok alet ve makinenin tasarımında çok önemli bir rol oynadığı belirtilir. Örneğin, bir otomobilde kasislerden geçerken yolcuların sarsılmasını önlemek, otomobilin güvenliğini artırmak ve ömrünü uzatmak için kalın ve sert yaylar kullanılırken kalem, mandal gibi araç-gereçlerde çok daha ince ve yumuşak yayların kullanıldığı, kullanılan yayların kuvvetle ilgili olduğu belirtilir. “Bir yaya kuvvet uyguladığımızda yay, kuvvetin büyüklüğüyle orantılı olarak uzar ya da sıkışır; yay kendini geren cisme eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uygular” açıklaması yapıldıktan sonra öğrencilere “yaylardaki uzama miktarı ile kuvvet arasındaki ilişki-2 (fen okulu)” ve “ yayların ağırlık ile olan esneme ilişkisi (fen okulu)” slaytları izletilir. Yayların uzama miktarının uygulanan kuvvet ve yayın cinsine bağlı olduğu vurgulandıktan sonra, sarmal yayların diğer esnek cisimlerde de olduğu gibi bir esneklik sınırı olduğu belirtilir. Bu sınır aşıldığında yayın esneklik özelliğini kaybettiği, şeklinin bozulup, eski haline dönemediği açıklanır.

Öğrencilere günlük hayatta çok sık kullanılan ağırlık ölçme aletlerinin (dinamometre) yapımında yayların esneklik özelliğinden yararlandığı vurgulanır. Kuvvetin biriminin N,  $100g = 1 N$  iken  $1kg = 10 N$  olduğu hatırlatılır.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Öğrencilerin yanlış öğrenmelerini tespit etmek ve düzeltmek için çalışma kitabı syf-44-45’deki 5,6 ve 7. etkinlikler birlikte yapılır. Bir sonraki ders takım çalışmalarını uygulanır.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> İş ve Enerji
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 40’ + 1 ders saati takım çalışması
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> İş ve enerjinin tanımını yapabilme, kuvvet-iş-enerji arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır. 2- Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir. 3- Bir cisme hareket doğrultusunda dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder. 4- Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Başlangıç Yapma:</b> Tahtaya iki öğrenci çıkarılır. Öğrencilerden birine küçük bir kağıt parçasını üflemesi, diğerine ise sınıf duvarını itmesi söylenir. Öğrenciler söylenenleri yaptıktan sonra sınıfa, bu öğrencilerden hangisinin daha fazla iş yaptığı sorulur. Bu sorunun cevabı hakkında bir tartışma ortamı oluşturulur. Tartışmanın sonunda küçük kağıt parçasını hareket ettiren öğrencinin iş yaptığı, diğer öğrencinin kuvvet uyguladığı halde herhangi bir iş yapmadığı söylenir ve işin tanımına geçilir.
<b>Geliştirme:</b> Öğrencilere “günlük hayatımızda iş yapmak deyince bir yorgunluğu veya kuvvet

kullanmayı belirtmiş oluyoruz. Örneğin ders çalışmak, kapalı bir kapıyı itmeye çalışmak, ağır bir yük taşımak; bütün bunlar hayatımızda iş yaptık ve yorulduk diyebileceğimiz eylemlerdir. Oysa iş yapmak kavramı fen bilimlerinde bu anlamlardan farklı bir anlam taşır. Fen bilimlerinde iş yapmak, bir kuvvet uygulayarak bir cismi kuvvet uygulanan doğrultuda hareket ettirmek demektir.” açıklaması yapılır. “Kızağın kaydırılması, bisiklet sürülmesi, masayı iterek hareket ettirme, kapıyı açma veya kapama...” gibi örnekler verilir ve öğrencilerden bu örnekleri genişletmesi istenir. Verilen örneklerden sonra “o halde iş kuvvet ve harekete bağlıdır; yani yapılan iş, kuvvet ve cismin aldığı yolla doğru orantılıdır” denilerek kuvvetle iş arasındaki ilişki vurgulanır.

“Kuvvetin biriminin Newton(N), yer değiştirme biriminin de metre(m) olduğunu biliyoruz. İşin birimi de bu ikisine bağlı olarak N.m’dir. Bu birim Joule (J) olarak tanımlanır.” açıklamasıyla işin birimi kavratılır.

Kavramı somutlaştırmak için; tahtaya bir öğrenci çıkarılır. Öğretmen masasının üzerindeki 1 kitabı masanın öbür ucuna itmesi söylenir. Daha sonra aynı işi üst üste konulmuş 2 kitap için yapması söylenir ve sınıfa hangisinde daha çok iş yaptığı sorulur. Aynı işlemi 1 kitapla masanın yarısına ve sonuna kadar yapması söylenir. Verilen cevaplara göre öğrencinin yaptığı işlerin her iki durumda da 2 katına çıktığı açıklanır. Daha sonra öğrencinin bir kitabı omzunu üstüne alarak sınıf içinde düz bir doğrultuda yürümesi istenir ve sınıfa “şu anda iş yapıyor mu?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerden gelen yanıtlardan sonra, hareket yönüne dik uygulanan kuvvetlerin iş yapmadığı açıklanır.

İş konusu kavratıldıktan sonra enerjiye geçiş yapmak için öğrencilere “ Bir cismi iterek veya çekerek hareket ettirmiş oluyoruz ve bu işi yaparken yoruluyoruz. Bunun nedeni nedir?” şeklinde bir soru yöneltilir. Verilen yanıtlardan sonra “Bunun nedeni vücudumuzun enerji harcamasıdır. Bir ortamda iş yapılıyorsa, enerji harcanıyor demektir.” açıklaması yapılır. Ardından “Peki enerji harcanan yerde mutlaka iş yapılıyordur denilebilir mi?” sorusuyla öğrencilere dersin başında kâğıt üfleme-duvar itme etkinliği hatırlatılarak iş ve enerji arasındaki farkı görmeleri sağlanır. “Enerji iş yapabilme yeteneğidir.” tanımı yapılarak biriminin işle aynı, yani Joule(J) olduğu açıklanır.

Enerjinin madde değil, maddeye ait bir özellik olduğu ve doğrudan kullanılamayacağı vurgulanarak benzinin sahip olduğu enerjinin ancak motorda yandıktan sonra kullanıldığı söylenir. Enerjinin birçok çeşidinin olduğu söylenerek bunlara örnek olarak; mekanik enerji, ısı enerjisi, kimyasal enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji verilir. Bu enerji çeşitlerini günlük hayatlarında nerelerde kullandıkları sorulur ve yanıtları alınır.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Öğrencilerin yanlış öğrenmelerini tespit etmek ve düzeltmek için çalışma kitabı syf-46’daki 8. ve 9. etkinlikler birlikte yapılır. Bir sonraki ders takım çalışmaları uygulanır.

İş ve enerji kavramlarının anlaşılmasından sonra çalışma yaprakları dağıtılır ve bir sonraki ders enerji türlerinden bahsedileceği hatırlatılır.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> İş ve Enerji
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 40’+40’+ 1 ders takım çalışması
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> Enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi kavrayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder. 2- Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder. 3- Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir. 4- Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı

olduğunu keşfeder.

5- Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.

6- Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder.

7- Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder.

### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Başlangıç Yapma:** Bir önceki ders öğrenciler enerjinin iş yapabilme yeteneği olduğunu ve birçok enerji çeşidi olduğunu öğrenmişlerdi. Bu derste öğrencilere enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjinin kavratılacağı belirtilerek hedeften haberdar edilir.

**Geliştirme:** “Bir varlığın kinetik enerjiye sahip olduğunu anlamak çok kolaydır. Eğer cisim hareket ediyorsa, kinetik enerjiye sahip demektir.” açıklaması yapılarak öğrencilerden etraflarında kinetik enerjiye sahip varlıklardan örnekler vermeleri istenir. Örnekler tartışıldıktan sonra “Peki her hareketli cismin kinetik enerjisi aynı mıdır?” sorusu yöneltilir. “Bir çiviye çekici yavaş vurursak mı hızlı vurursak mı daha çok ilerler?” sorusuyla hızlı vurulan çekiğin çivi üzerinde daha çok iş yaptığı vurgulanarak kinetik enerjinin hıza bağlı olduğu belirtilir. Ardından “Aynı çiviye çakmak için hızları aynı fakat kütleleri farklı çekiçler kullanıldığında hangi çekiç daha fazla iş yapar?” sorusuyla kütlesi büyük çekiğin daha fazla iş yaptığının gözlemlendiği ve kinetik enerjinin kütleye de bağlı olduğu açıklanır. Öğrencilerin verilen bilgiyi pekiştirmeleri için tahtaya birkaç örnek yazılır.

Cisim	Kütle	Hız	Hangisinin kinetik enerjisi daha fazladır?
Motor	300kg	250km/h	☺
	300kg	160km/h	
Uçak	15 ton	2500km/h	
	28 ton	2500km/h	☺
Araba	900kg	80km/h	
	1100kg	80km/h	☺

Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu öğrenen öğrencilere potansiyel enerji kavramını anlatmak için, hareket halinde olmayan cisimlerin de iş yapabileceği çünkü bunların da depolanmış enerjiye sahip oldukları söylenir. “Dalda duran elmanın, çatıda duran kiremidin, gerilmiş ya da sıkışmış bir yayın enerjisi vardır. Bu enerjiye potansiyel enerji denir ve iki çeşit potansiyel enerji vardır.” açıklaması yapılır.

**Çekim potansiyel enerji:** Cisimlerin buldukları yükseklikten dolayı sahip oldukları depolanmış enerjidir. Deniz seviyesinden yüksekte olan her şey konumundan dolayı potansiyel enerjiye sahiptir. O halde cisim ne kadar yükseğe çıkarılırsa potansiyel enerjisi de o kadar fazladır diyebilir miyiz? veya cisimlerin potansiyel enerjilerine etki edecek başka bir etken var mıdır?” sorusu sorulur ve alınan yanıtların ardından sınıfa getirilen kum dolu kap içine önce aynı ağırlık farklı yüksekliklerden, daha sonra farklı ağırlıklar aynı yüksekliklerden bırakılarak, ağırlıkların kumda bıraktıkları iz öğrenciler tarafından incelenir. (VEYA: vitamin interaktif etkinlikler- çekim potansiyel enerji videosu izletilir.) Potansiyel enerjinin cismin yerden yüksekliğine ve kütlesine bağlı olduğunu öğrenen öğrencilere “Cisimlerin potansiyel enerjileri onları sadece yükseğe çıkardığımızda mı artar? Örneğin kurmalı oyuncakları düşünün. Mandalı çevirip oyuncak arabayı yere koyduğumuzda araba hareket etmeye başlar veya müzik kutusunu kurduğumuzda içindeki oyuncak hareket etmeye başlar, oku fırlatmak için yayını gerer ve bırakırız, taşı fırlatmak için sapan kullanırız. İşte esnek cisimlerin sıkışması veya gerilmesi sonucunda sahip oldukları enerjiye esneklik potansiyel enerji denir.” Geçen ders görülen esneklik özelliği olan yayların da esneklik potansiyel enerjiye sahip olduğu vurgulanır.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Öğrencilerin yanlış öğrenmelerini tespit etmek ve düzeltmek için

çalışma kitabı syf-48'deki 13. etkinlik birlikte yapılır.

Enerji türlerinin anlaşılmasından sonra çalışma yaprakları dağıtılır ve bir sonraki ders enerjinin korunumundan ve enerji dönüşümlerinden bahsedileceği belirtilir.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> İş ve Enerji
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 40'+40'+ 1 ders takım çalışması
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> Enerjinin korunumunu ve enerji dönüşümlerini açıklayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirlerine dönüşebileceğini örneklerle açıklar. 2- Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. 3- Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Başlangıç Yapma:</b> Bir önceki ders öğrenciler kinetik ve potansiyel enerji türlerini görmüş ve bağlı olduğu değişkenleri öğrenmişlerdir. Bu derste öğrencilere “kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşebildiğini biliyor musunuz?” denilerek sınıfta bir gösteri deneyi yapılır. Bunun için yaklaşık 30cm uzunluğundaki ipin ucuna bir ağırlık asılarak bir sarkaç oluşturulur. Sarkacın ağırlığından tutularak yana doğru kaldırılır. Aşağıdaki sorular sorularak tartışma ortamı oluşturulur. _Ağırlık yukarıdayken hangi tür enerjiye sahiptir? _Ağırlık enerjisini nereden aldı? _Ağırlığı bırakırsak enerjisine ne olur? _Ağırlık sallanırken kinetik enerjiye sahip olduğu ancak potansiyel enerjisinin bulunmadığı yer neresidir? _Ağırlığın potansiyel enerjiye sahip olduğu ancak kinetik enerjinin bulunmadığı konum neresidir?
<b>Geliştirme:</b> Alınan yanıtların ardından ders kitabı syf-78'deki sarkaç resmi inceletilerek yanıtlar doğrulanır. Öğrencilerin konuyu özümsemeleri için (Fen Okulu- Potansiyel Enerji, Kinetik Enerji Dönüşümü) videosu izletilir. Öğrencilere yapılan etkinliğin ve gösterilen videonun ardından, cisimlerin sahip oldukları enerji türlerinin değiştiği fakat toplam enerji miktarının aynı kaldığı vurgulanır. “Buna enerjinin korunumu denir. Enerjinin korunumuna göre; enerji, bir türden başka bir dönüşebilir ancak hiçbir zaman yok olmaz.” açıklaması yapılır. Öğrencilerin çeşitli enerji türlerini araştırmaları ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler vermeleri amacıyla “Enerji Dönüşümleri” başlıklı metin okutulur ve resim inceletilir. Öğrencilerin kavramı somutlaştırmaları için VİTAMİN- canlandırmalar- “enerji dönüşümü” ve “elektrik santralinde enerji dönüşümleri” interaktif etkinliği izletilebilir.
<b>Yönlendirilmiş Alıştırma:</b> Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri için çalışma kitabındaki etkinlikler yaptırılır ve cevaplandırılır. Bir sonraki ders takım çalışmasına geçilir.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 40' + 40'
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı

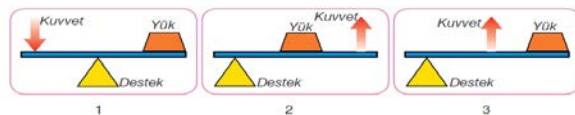
Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> Basit makinelerin özellikleri hakkında bilgi edinme.
<p><b>Kazanımlar:</b> 1- Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.</p> <p>2- Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.</p> <p>3- Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder.</p> <p>4- Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.</p>
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<p><b>Başlangıç Yapma:</b> Dersin başında öğrencilerden basit makine, eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişli kavramları hakkındaki bilgilerini söylemeleri istenir. Yanlış cevaplar düzeltilmez ve doğru yanıtların daha sonra verileceği söylenir.</p> <p>Öğrencilerin basit makineler konusuna geçmeden önce makineler hakkında genel bir bilgiye sahip olmaları amacıyla; “Makineler işleri nasıl daha kolay hale getirebilir?, Makineler uygulanan kuvveti nasıl artırır?, Bir çiviye çakılı olduğu yerden, elimizle çıkaramadığımız halde bir keser yardımıyla çıkarabiliyoruz. Bunun sebebi nedir?” gibi sorularla beyin fırtınası yaptırılır. Daha sonra “Makineler İş Başında” başlıklı metin okutulur. Bisiklettaki dişlilerin çalışma prensibi anlatılarak; mekaniğin altın kuralı olan “kuvvetten kazanç varsa, yoldan kayıp vardır, kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır” kuralı açıklanır. Makinelerin bir görevi daha az işle yapılmasını sağlamayacağı, makinelerle iş yapıldığında mutlaka enerji kullanılması gerektiği ayrıca bir makinenin verilen enerjiden daha fazla iş üretmeyeceği belirtilir.</p>
<p><b>Geliştirme:</b> Öğrencilere konu girişinde yer alan resim incelenir ve metin okutulur. Öğrencilerin uygulanan kuvvetin yönünün nasıl değişebileceği hakkında tahminlerde bulunmaları için konu girişi sayfasındaki sorular ile resim arasındaki ilişkilendirme sağlanır. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla sınıfa getirilen üzerine çivi çakılmış bir tahtadan keserle çivi çıkarılmaya çalışılır ve uygulanan kuvvetin nasıl olduğu incelenir. Böylece uygulanan kuvvet ve bu kuvvetin yönünün basit makine yardımıyla nasıl değiştirildiği pekiştirilir. Ardından “Basit bir makine uygulanan kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirmek suretiyle iş yapma kolaylığı sağlar.” açıklaması yapılır.</p> <p>Günlük hayatımızda uygulanan kuvvetin yönünün değiştirilmesini sağlayan birçok makinenin olduğu ve bu durumun da iş yapma kolaylığı sağladığı açıklanır. “makas, İngiliz anahtarı, kriko, tahterevalli, sabit makara, kapı kolu vb” örnekler verilir. “Örneğin bir çukur kazdığımızı düşünelim. Bu işi parmaklarımızla başaramayız ama bir kürekle kolayca halledebiliriz. Aynı şekilde tornavida uygulanan kuvvetin büyüklüğünü artıran bir basit makinedir. Bir vidayı elimizle sıkamazken bu işi tornavida ile rahatça yapabiliriz. Ya da çakılı bir çiviye çıkarmak için keser kullanarak uygulamamız gereken kuvveti artırabiliriz.” açıklaması yapılarak basit makinelerin aynı zamanda kuvveti artırdığı da belirtilir. Kuvveti artıran basit makinelere “cımbız, pense, tornavida, şişe açacağı” örnek verilebilir.</p> <p>“Basit makineler işi, uygulanan kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü değiştirerek kolaylaştırır. Fakat bu durum onların iş kazancı da sağlayacağı anlamına gelmez. Üstelik bunlar kendi başlarına enerji de üretmezler. Eğer bir iş yapılacaksa o işin yapılabilmesi için enerji kullanılmalı, bu işi makine yapacaksa ona enerji verilmelidir.”</p> <p><b>Kaldıraçlar:</b> sabit bir destek etrafında dönebilen çubuklardan oluşmuşlardır. Tahterevalli, makas, eşit kollu terazi, pense, kerpeten, el arabası, ceviz kıracağı, gazoz açacağı, maşa, cımbız ... vb. örnekler verilebilir. Kaldıraçları kavrayabilmek için, öğrencilere kitap, cetvel ve silgi yardımıyla sıralarında birer kaldıraç yapmaları söylenir. Yapılan kaldıraçlarda “kuvvet kolu” ve “yük kolu” kısımları gösterilir. “destek olarak kullanılan silginin yeri değiştirildiğinde kuvvet kolunun yerini de değiştirmiş olursunuz. Böylece kitabı kaldırmak için uygulamanız gereken kuvvetin de büyüklüğünü değiştirmiş olursunuz.</p>

Kuvvetin kolunu uzattığımız da daha az kuvvet, kısalttığımızda ise daha çok kuvvet uyguladığımızı fark ettiniz mi?” açıklama ve sorudan sonra ders kitabı syf-85 deki resimler incelenir. Kol ve bacaklarımızın da birer kaldıraç gibi çalıştığı belirtilerek syf-86’ daki resim incelenir. Ardından kaldıraçların destek, kuvvet ve yükün konumuna göre farklı şekillerde olabileceği resimler üzerinde açıklanır. Son olarak “Bunları Biliyor muydunuz?” bölümü okutulur.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Basit makinelerden kaldıraçların pekiştirilmesi ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi için çalışma kitabındaki “Hayatımızdaki Kaldıraçlar” ve “Kayayı Nasıl Daha Kolay Kaldırabilirim?” etkinlikleri yaptırılarak ders sonlandırılır.

**18. Etkinlik :** Hayatımızdaki Kaldıraçlar

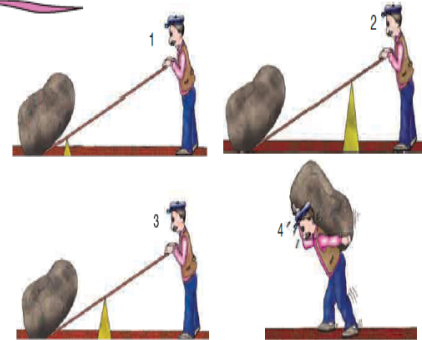
Kaldıraçlar, yükün, desteğin (uygulama noktasının) ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak farklı çeşittir. Günlük hayatımızda sıkça kullandığımız ve kaldıraç olarak adlandırdığımız birçok alet, bunlardan birine örnek teşkil eder.



Aşağıdaki fotoğrafları dikkatle inceleyelim. Fotoğrafların altındaki boşluklara, o fotoğrafta görülen aletin hangi kaldıraca ait olduğunu yazalım. Uygulanan kuvvetlerin, desteğin ve yükün yerlerini fotoğrafların üzerinde ok işaretleri ile gösterebiliriz.



**19. Etkinlik :** Kayayı Nasıl Daha Kolay Kaldırabilirim?



Yukarıdaki resimlerde görülen işçi, bir kaya parçasını farklı metotlarla kaldırmaya çalışıyor. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Numaralandırılmış resimlerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü küçükten büyüğe doğru sıralayalım.....
2. Aşağıdaki cümleleri tamamlamak için doğru kelimeleri daire içine alalım.
  - a) Bir kaldıraç kullanırken kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar *büyük/küçük* olur.
  - b) Bir kaldıraçta destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.
  - c) Bir kaldıraçta destek, uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Sınıf:** 7-B

**Süre:** 40' + 40'

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği

**Amaç:** Basit makine ve bileşik çeşitlerine örnekler verme, kullanım amaçlarını ve faydalarını kavrama.

**Kazanımlar:** 1- Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar.

2- Farklı makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir.

3- Tasarladığı basit makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder.

**ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Başlangıç Yapma:** Dersin başında öğrencilere “Okulunuzdaki bayrak direğini hiç incelediniz mi? Törenlerde bayrağımız direğe nasıl çekiliyor? İpi daima aşağı doğru çekerek bayrağı hem yukarı çıkarmak hem aşağı indirmek nasıl gerçekleşiyor? Direğin ucundaki makaranın yararı nedir?” gibi sorular sorulur. Alınan cevaplardan sonra bu derste makaralar, eğik düzlem, vida ve dişlilerden bahsedileceği belirtilir.

**Geliştirme: Sabit makara:** Bir yere sabitlenerek sadece dönme hareketi yapabilen

makaralardır. Sadece kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılır. Uygulanan kuvvet yükün ağırlığına eşittir. Bu nedenle kuvvetten kazanç olmadığı gibi yoldan da kayıp yoktur. İnşaatlarda kum, harç, tuğla gibi malzemeleri taşımak için çoğunlukla bu makaralar kullanılır.

**Hareketli makara:** Yükü birlikte hareket ederler. Hem döner hem de yükselip alçalabilirler. Hareketli makara yükü ağırlığından daha küçük bir kuvvetle taşımak için kullanılır. Kaldırılacak yükün ağırlığı iki ip arasında eşit olarak paylaşılır. Yani uygulanan kuvvet topla ağırlığın yarısı kadardır. Böylece kuvvetten iki kat kazanç sağlanır. Buna karşılık yükü 1m yukarı kaldırmak için ipi 2m çekmemiz gerekir. Yani yoldan da iki kat kayıp verilir. Yapılan işten sabit makarada olduğu gibi kazanç sağlanmaz. İp sayısı arttıkça uygulanan kuvvet de azalır. Makara sistemi vinçlerde yaygın olarak kullanılır. Böylece uygulanan kuvvet en aza indirilmiş olur. Sabit ve hareketli makaraların birlikte kullanıldığı makara sistemlerine **palanga** adı verilir.

**Eğik Düzlem:** Cisimleri yükseltmeye yarayan hareketsiz ve yatık bir düzlemdir. Yolu uzatarak küçük kuvvetlerle ağır yükleri taşımak için kullanılır. Eğik düzlem kullanıldığında yapılan iş azalmaz. Yalnızca aynı yük daha uzun mesafede taşınmış olur. Mesafe ne kadar artarsa eğimle birlikte uygulanan kuvvet de o oransa azalır. Kuvvetten kazanç sağlanırken yoldan kayıp vardır ve yapılan iş değişmez. Rampa ve merdiven basamakları birer eğik düzlemdir. Balta iki eğik düzlemin birleşmesinden oluşur. Vida, bir ilindir çubuğun etrafına sarılı bir eğik düzlemdir. Gemilerin burunları eğik düzlem (balta) gibi çalışır. Bu sayede suyu yararak daha rahat biçimde ilerler. Dik yolları tırmanmak araçları zorlar. Bu yüzden dağlık yerlerdeki yollar virajlı olarak inşa edilir.

**Dişliler:** Dönme yönünü ve dönme hızını değiştiren, üzerinde dişler bulunan basit makinelerdir. Bir dişlinin yarıçapı arttıkça diş sayısı artar, tur sayısı azalır. Birbiriyle bağlantılı bir dişli çiftinde büyük dişli kendisine bağlı olan küçük dişliden yavaş fakat daha büyük bir kuvvetle döner. Eğer dişliler birbirine merkezden perçinliyse dişlilerin dönme yönleri aynı; bağlantılı ise dönme yönleri terstir.

Bu bilgiler verildikten sonra öğrencilere başka basit makineler olup olmadığı sorulur ve vida, çırık, balta, palanga, kama, kasnak ve tekerlek gibi başka basit makineler de tanıtılır. Ardından basit makinelerin insanlık tarihindeki öneminden bahsetmek için ders kitabı syf- 90' daki metin okutulur.

Öğrencilere iki ya da daha fazla basit makinenin birleşmesinden oluşan sisteme "bileşik makine" denildiği bilgisi verilir. Bir bisikletin dişli, kaldıraç ve tekerlek gibi basit makinelerden meydana geldiği örneği verilerek öğrencilerden de çevrelerindeki bileşik makineler örnekler vermeleri istenir.

Basit makinelerin de zamanla aşınacağı belirtilir. Mutfakta kullanılan delici ve kesici aletlerin köreldiğinde bilendiği, kapı menteşelerinin yağlandığı örnekleri verilebilir. Öğrencilere bu basit makinelerin hangi kısımlarının aşındığı ve önlemek için neler yapılacağı sorulur. Alınan cevapların ardından konunun pekiştirilmesi için alıştırmalara geçilir.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Öğrencilere konunun kavratılması ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi için çalışma kitabındaki 22. ve 23. etkinlikler ve konu sonu "Kendimizi Değerlendirelim" soruları yaptırılır. Diğer ders çalışma yapraklarına geçilir.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Enerji ve Sürtünme Kuvveti
<b>Sınıf:</b> 7-B
<b>Süre:</b> 40' + 40'
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> İşbirlikli Öğrenme Yöntemi / Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniği
<b>Amaç:</b> Sürtünme kuvvetinin etkilerini, olumlu ve olumsuz yönlerini kavrama.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir. 2- Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark

eder.

3- Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.

4- Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.

5- Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar.

### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Başlangıç Yapma:** Dersin başında öğrencilere sürtünme kuvveti hakkında neler bildikleri sorulur. Masa üzerine bir madeni para koyarak elle itme kuvveti uygulanır. Paranın bir süre sonra neden durduğu sorulur. Para buz üzerinde hareket etseydi, yine aynı yerde durup durmayacağı sorulur. Verilen cevapların ardından “hareket eden cisimler bazı kuvvetlerin etkisiyle yavaşlar ya da durabilir. Cisimlerin hareketini azaltan bu kuvvetlerden biri yer çekimi iken diğeri sürtünme kuvvetidir. Sürtünme kuvveti, birbirine temas eden iki maddenin harekete karşı gösterdiği dirençten doğan bir kuvvettir.” açıklaması yapılır. Bisikletlerdeki fren lastiğinin ve arabalardaki fren balataları örnek verilir.

**Geliştirme:** Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığını açıklamak için yerde sektirilen topun neden aynı yüksekliğe çıkmadığı, salıncakta sallanan birinin neden bir süre sonra durduğu sorulur. Alınan cevapların ardından öğrencilerden hızlı bir şekilde ellerini birbirine sürtmeleri istenir. Öğrencilere ellerinde hissettikleri sıcaklığın sürtünme ile meydana geldiği söylenerek bu olaydaki kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüştüğü, enerjinin kaybolmadığı açıklanır. Salıncakta sallanma esnasında da salıncığın potansiyel kinetik enerji dönüşümü yaptığı ancak bu esnada havanın salıncığa uyguladığı sürtünmeden dolayı kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjine dönüştüğü belirtilir. Aynı şekilde belli bir yükseklikten bırakılan topun hava ve yer ile temasından dolayı oluşan sürtünme kuvveti topa enerji kaybettirmektedir. Kaybedilen enerjinin, azalma olmadığı ısı enerjine dönüştüğü açıklanır.

Verilen örneklerde enerjinin dönüşürken sürtünme sebebiyle ısı, ışık ve ses enerjilerine dönüşerek cisimlerde enerji kaybına yol açtığı açıklanmıştır. Öğrencilere hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya yol açtığı belirtilir. Gemilerin suda rahat ilerlemeleri için ön kısımlarının V şeklinde tasarlandığı, yüzücülerin su direncini azaltmak için özel mayolar giydikleri, sürücülerin bisiklet yarışlarında hava direncini azaltmak için özel tasarlanmış bisiklet ve kas kullandıkları açıklanır.

Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığı için hayatımızı zorlaştırırken, aynı zamanda hayatımızı kolaylaştıran durumlara da sebep olduğu vurgulanır. “Ayağımızla yer arasındaki sürtünme sayesinde yürür ve bir yerlere tırmanırız. Tekerleklerin yolu kavraması sayesinde güvenli bir şekilde yolculuk yaparız. Yazı yazarız. Paraşütle atladığımızda sabit hızla yere inebiliriz. Kavanozları açabiliriz.” örnekleri verilir. Ancak bunların yanında sürtünme kuvvetinin maddi kayıplara yol açtığı da belirtilir. Asfaltların, makine parçalarının, elbiselerimizin, eşyalarımızın aşınmasının sürtünmenin olumsuzlukları olarak belirtilir. Bunların önlemek için bazı önlemlerin alındığı, bunların yuvarlanmadan yararlanarak tekerlek kullanma, sıvılardan yararlanma (yağlama), yüzeylerdeki pürüzleri azaltma, cisimlerin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama olduğu açıklanır.

**Yönlendirilmiş Alıştırma:** Öğrenilenlerin pekiştirilmesi ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi için çalışma kitabında syf-57’deki 25. ve 26. etkinlikler yaptırılır.



### 25. Etkinlik : Araştırıyorum



Ben bir kaptan pilotum. Bir hava yolu şirketinde çalışıyorum. Uçağım ile kıtalar arası uçuşlar gerçekleştiriyorum. Bu uçuşlar sırasında uçağımın kullandığım yakıt miktarı hava şartları ile yakından ilgilidir. Uçağım, bir Japonya seferinden dönerken giderken harcadığından çok daha az yakıt harcamıştı. Çünkü dönüşte rüzgar arkamdan esiyordu.

1. Yolcu uçakları uzun mesafeli uçuşlarda daha az yakıt harcamak için çok yüksekte gitmeyi tercih eder. Bunun sebebini araştırmaya ne dersiniz!



2. Yandaki resim, uluslararası bir kara yolu işaretini göstermektedir. Bu işaretin ne anlama geldiğini araştırırım.



3. Hovercraft (Havırcraft) adı verilen bu araç bir gemiden daha hızlı gider. Bunun sebebi ne olabilir?

### 26. Etkinlik : Sürtünmeyi Azaltıyoruz

Birbiri ile temas eden iki yüzeyin sürtünme kuvvetini ve bunun oluşturduğu olumsuz etkiyi azaltmak için çeşitli önlemler alınır. Bu önlemler,

- Yuvarlanma hareketinden yararlanma
- Sıvılardan yararlanma
- Yüzeylerdeki pürüzleri azaltma
- Cismin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama şeklinde sıralanabilir.

Aşağıda verilen fotoğraflarda, sürtünmeyi azaltmak için yukarıda listelenen önlemlerden hangisi veya hangilerinin kullanıldığını boşluklara yazalım.



Etkinliklerin ardından grup çalışmasına geçilir.

## Ek-6 Deney Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Çalışma Yaprakları

### KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1

**Konu:** Yayaları Tanıyalım

**GRUP ADI:** .....

**A. Aşağıda verilen etkinliği grup arkadaşınızla birlikte yapınız.**

**Etkinlik**

**Amaç:** Yayların uzama miktarlarının; yayın cinsine ve yaya uygulanan kuvvete göre değiştiğini açıklama, tablo ve grafiklerle gösterme.

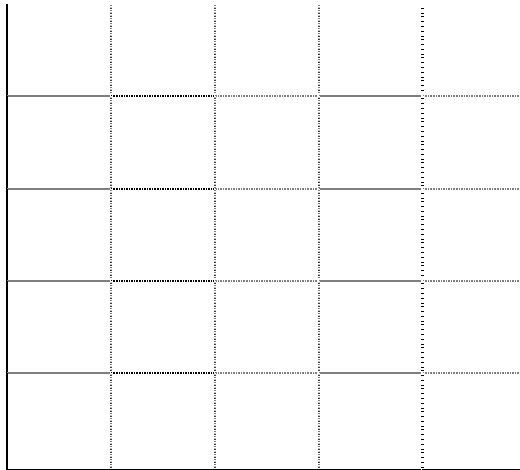
**Araç- Gereçler:** Yay, farklı ağırlıklar, cetvel

**Yönerge:** Aşağıda verilen işlem basamaklarını yerine getirerek verilen tabloyu doldurunuz.

- 1- Yayın ilk boyunu ölçünüz.
- 2- Yaya sırayla ağırlıkları asarak yayın son uzunluğunu her biri için ölçünüz.
- 3- Her bir ağırlık asıldıktan sonraki yayın uzama miktarını hesaplayınız.
- 4- Yaya uygulanan kuvvetleri her bir ağırlık için hesaplayınız.

Ölçümler	Ağırlıklar				
İlk uzunluk					
Son uzunluk					
Uzama miktarı					
Uygulanan kuvvet					

- 5- Gözlemlerinizi sonucu elde ettiğiniz verilere göre ağırlık – uzama miktarı grafiğini çiziniz.



- 6- Yaptığınız deneyden çıkardığınız sonucu kendi cümlelerinizle yazınız.

.....

.....

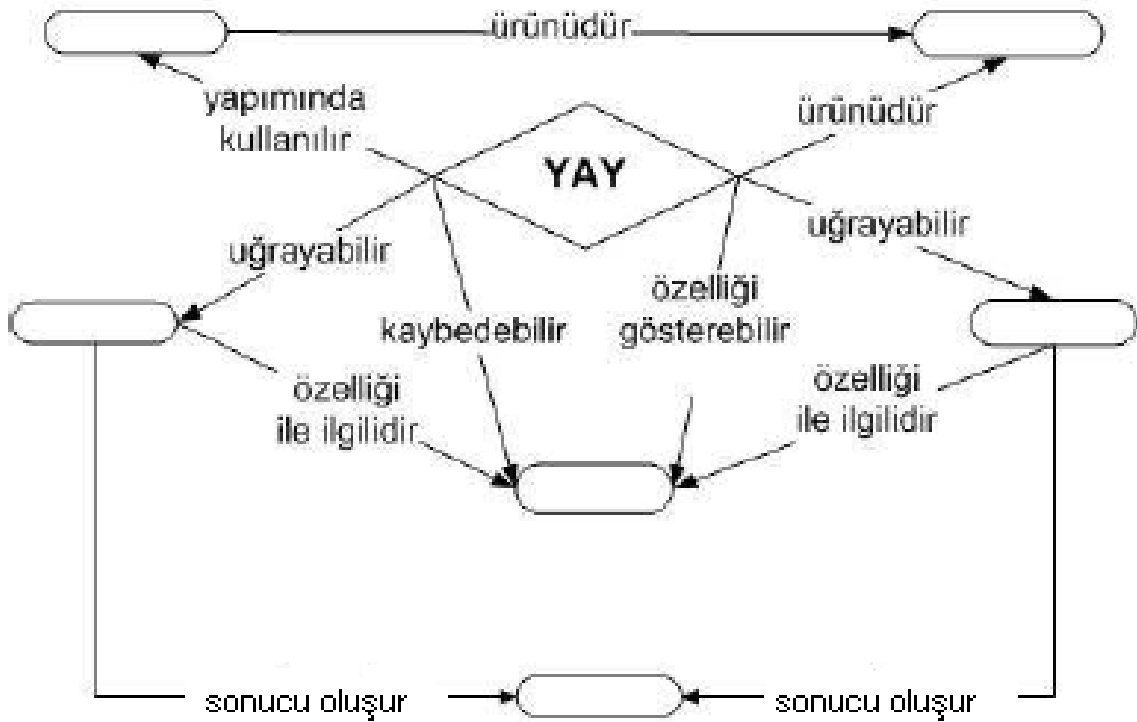
.....

.....

.....

B. Aşağıdaki bulmaca içindeki yaylarla ilgili kavramları takım arkadaşlarınızla birlikte bularak kavram haritasında uygun yerlere yerleştiriniz.

R	Ü	V	J	B	E	Y	E	T	A	I	M	Ü
I	D	İ	N	A	M	O	M	E	T	R	E	D
G	P	D	J	K	O	Ğ	A	S	Ü	F	Ş	H
Ö	E	A	R	Ü	T	Ü	Z	N	C	E	Ç	E
E	M	L	J	T	İ	S	Ü	E	D	A	İ	L
G	E	R	İ	L	M	E	N	K	Y	P	Z	A
A	Ğ	İ	T	E	K	N	O	L	O	J	İ	Ğ
V	İ	Ç	İ	S	E	A	Y	İ	F	D	H	Y
E	Ç	Ü	Ğ	E	K	S	İ	K	İ	Ş	M	A
K	U	V	V	E	T	İ	S	A	T	İ	V	Y



## KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ ÇALIŞMA YAPRAĞI – 2

**Konu:** İş ve Enerji

**Amaç:** İş ve Enerji tanımlarını yaparak kuvvet-iş-enerji arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.

**GRUP ADI:** .....

**A. Aşağıdaki sistemleri inceleyerek fen anlamında iş yapılmışsa yanındaki kutucuğa “+”, iş yapılmamışsa “—“ işareti koyunuz. Verdiğiniz yanıtın nedenini takım arkadaşlarımızla tartışarak yanındaki boşluklara açıklayınız.**



Masadaki kitapları en üst rafa çıkaran Kamil

İş yaptı mı?

-----



Sabit süratle giden araba

İş yaptı mı?

-----



Kaydırdaktan kayan Cemil

İş yaptı mı?

-----



Koltuğu iterek ilerleten Erkan

İş yaptı mı?

-----



Bardağı tepside taşıyan garson

İş yaptı mı?

-----

**B. “Günlük hayatta karşılaştığımız olayların bazılarında fiziksel anlamda iş yapılırken; bazılarında ise iş yapılmaz.”**

**Verilen bilgiye göre, aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) yazınız.**

✓ (....) Yatağına uzanıp televizyon izleyen Ayşe iş yapmaktadır.

- ✓ (....) Pazar arabasını iterek sürat kazandıran Nermin teyze iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Uğraşmasına rağmen tüpü kaldıramayan Yasemin iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Düz duvara tırmanan kertenkele iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Durakta otobüs bekleyen Ömer iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Dalından kopup yere düşen elma iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Kucağında köpeğiyle merdiven yukarı çıkan Özge iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Yerdeki çöpü alıp çöp kutusuna atan Osman amca iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Kitap okuyan Alican iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Sandalyede oturan Seda iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Bilgisayarın mouse (fare)' unu hareket ettiren Emre iş yapmaktadır.
- ✓ (....) Balonu şişirmekte olan Mine öğretmen iş yapmaktadır.

**C. Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan kısımları uygun ifadelerle doldurunuz.**

- ✓ İş birimi ..... olarak verilir.
- ✓ Bir cisme uygulanan kuvvetin iş yapabilmesi için kuvvetin cismin hareket doğrultusuna ..... olmaması gerekir.
- ✓ İş yapabilme yeteneğine ..... denir.
- ✓ Babaları Ali ve Ayşe'ye üçer tuğla vermiştir. Ali'den tuğlaları 5. kata çıkarmasını isterken, Ayşe'den 2. kata çıkarmasını istemiştir. Buna göre ..... daha çok iş yapmış olur.
- ✓ Enerjinin birimi ..... olup ..... ile gösterilir.
- ✓ Evlerimizi aydınlatmak, yemek pişirmek, arabamızı çalıştırmak, ısınmak için ..... ihtiyaç duyarız.

..... doğrudan kullanamayız.

**KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ ÇALIŞMA YAPRAĞI – 3**

**Konu:** Potansiyel ve Kinetik Enerji, Enerji Dönüşümleri

**Amaç:** Potansiyel ve Kinetik enerjiyi tanımlayabilme ve enerji dönüşümlerini kavrayabilme.

**GRUP ADI:** .....

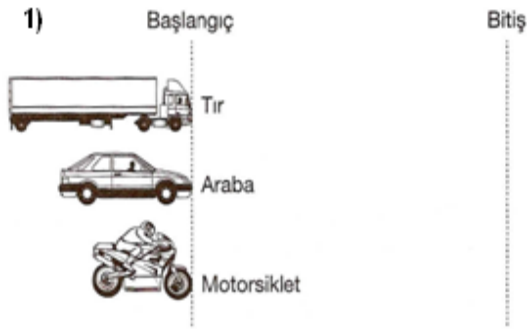
**A. Aşağıda verilen ifadelerde boş bırakılan yerleri “artar” veya “azalır” ifadelerini kullanarak uygun şekilde doldurunuz.**

- a) Yükselen bir balonun çekim potansiyel enerjisi .....
- b) Balkondan düşen saksının kinetik enerjisi .....
- c) Merdivenlerden aşağı inen çocuğun çekim potansiyel enerjisi .....
- d) Taşı fırlatmak için gerilen bir sapanın esneklik potansiyel enerjisi .....
- e) Yerden yukarı atılan taşın kinetik enerjisi .....
- f) Paraşütle uçaktan atlayıp aşağı inen paraşütçünün çekim potansiyel enerjisi .....
- g) Rampadan aşağıya doğru hızlanarak inen bir aracın kinetik enerjisi .....
- h) Rampadan aşağıya doğru hızlanarak inen bir aracın çekim potansiyel enerjisi .....
- ı) Musluğu giderek açılan çeşmeden akan suyun kinetik enerjisi .....

**B. Aşağıdaki ifadelerin önündeki boşluklara doğru olanlar için “D” yanlış olanlar için “Y” harfi koyunuz.**

- (...) Sıkıştırılan yayın sahip olduğu enerjiye esneklik potansiyel enerji denir.
- (...) Eşit kütleli cisimlerden yüksekte olanın çekim potansiyel enerjisi daha küçüktür.
- (...) Cismin sürati arttıkça kinetik enerjisi de artar.
- (...) Belli bir yükseklikte uçmakta olan uçağın hem kinetik enerjisi, hem de potansiyel enerjisi vardır.
- (...) Cismin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamına mekanik enerji denir.
- (...) Potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşürken enerjinin bir kısmı kaybolur.
- (...) Elektrik enerjisi, çeşitli araçlar yardımıyla diğer enerji çeşitlerine dönüştürülebilir.
- (...) Yüksekten akan suyun pervaneyi döndürmesi enerji dönüşümüne örnektir.

**C. Aşağıda verilen ifadeleri takım arkadaşlarınızla tartışarak en uygun şekilde cevaplayınız.**



Şekildeki araçlar yarışa aynı anda başlayıp bitiş çizgisine aynı anda ulaşıyorlar.

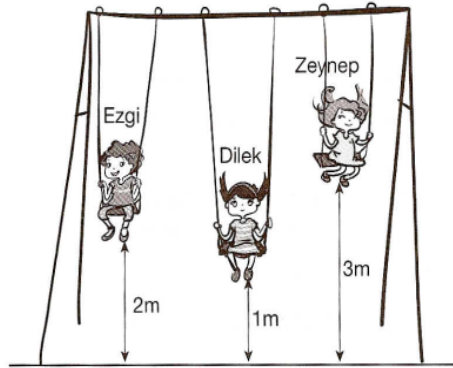
Araçlar yarış süresince sabit süratle hareket ettiğine göre, kinetik enerjisi en büyük ve en küçük olan araçlar hangisidir?

En büyük -: .....

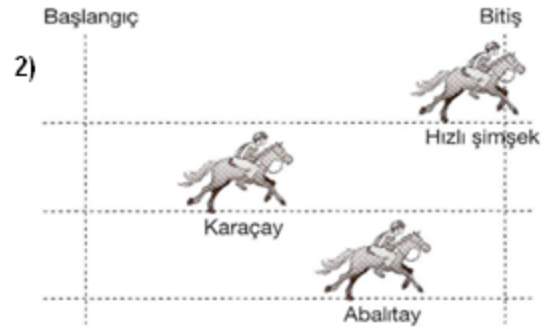
En küçük : .....

3) Salıncakta sallanan Ezgi, Dilek ve Zeynep'in bir anlık durumları şekilde verilmiştir.

Üçünün de ağırlıkları 30 kg olduğuna göre Ezgi, Dilek ve Zeynep'in çekim potansiyel enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



..... > ..... > .....



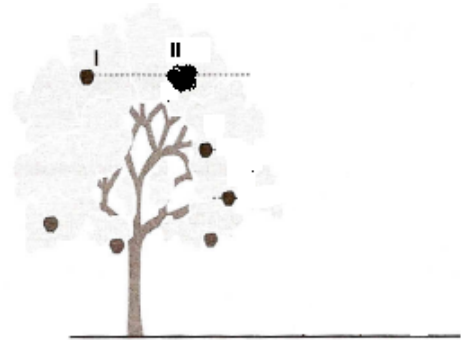
Başlangıç çizgisinden aynı anda yarışa başlayan atların bir süre sonraki görünüşleri şekildeki gibi verilmiştir.

Atların ve jokeylerin toplam kütleleri eşit olduğuna göre, kinetik enerjisi en büyük ve en küçük olan atlar hangileridir?

En büyük : .....

En küçük : .....

4)



Şekildeki ağaçta yerden aynı yükseklikte duran I numaralı elma 100gr, II numaralı elma 180gr ağırlığındadır.

Buna göre aynı anda dalından kopup yere düşen bu elmalardan hangisinin kinetik enerjisi daha yüksek olur?

.....

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Amaç:** Basit makinelerin özelliklerini ve kullanım amaçlarını kavrama.

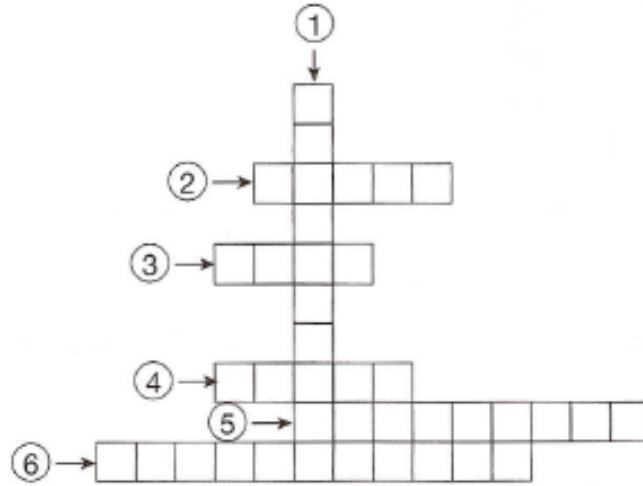
**GRUP ADI:** .....

**A. Aşağıda verilen numaralandırılmış ifadeleri karşılarında verilen harflendirilmiş ifadelerle eşleştirerek, verilen boşluklara uygun harfleri yazınız.**

1- Bir kuvvetin yönünü, büyüklüğünü veya her ikisini de değiştiren araçlar. (.....)	a. çıkırık
2- Hareketli ve sabit makaraların bir arada oldukları sistem. (.....)	b. hareketli makara
3- Desteğin ortada olduğu kaldıraç çeşidi. (.....)	c. el arabası
4- Bir silindir üzerine sarılmış eğik düzlemden oluşan basit makine. (.....)	d. palanga
5- Kuyudan su çıkartmaya yarayan basit makine. (.....)	e. kama
6- Birden fazla basit makineden oluşan sistem. (.....)	f. dişli
7- Yükün, kuvvet ile destek arasında olduğu kaldıraç çeşidi. (.....)	g. basit makine
8- İp çekildiğinde hem dönen hem de yükselip alçalabilen makara. (.....)	h. makas
9- Yolu uzatarak küçük kuvvetle yükün taşınabildiği basit makine. (.....)	ı. kuvvet
10- Saat, bisiklet, matkap, otomobil gibi araçlarda kuvveti aktarabilen basit makine. (.....)	j. sabit makara
11- Kuvvetten veya yoldan kazanç sağlamayan sadece kuvvetin yönünü değiştiren basit makine. (.....)	k. vida
12- Kaldıraç, tekerlek ve eğik düzlemden oluşan bileşik makine. (.....)	l. kasnak
13- Dişli çarklar gibi dönme yönünü ve dönme hızını değiştiren, kayışlarla birbirine bağlanmış tekerleklerden oluşan basit makine. (.....)	m. ceviz kıracağı
14- Kullanılan basit makine sayesinde yoldan kazanç sağlanırken, kayıp verilen durum.	n. eğik düzlem
15- Balta gibi iki tane eğik düzlemin tabanlarının sırt sırta birleştirilmesinden oluşan basit makine. (.....)	o. bileşik makine

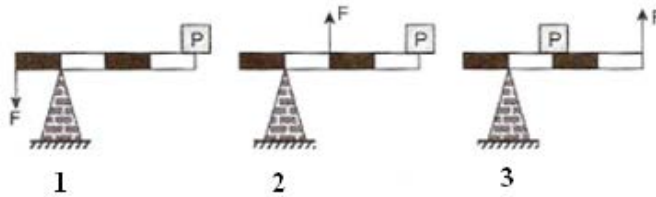
**B. Basit makinelerle ilgili verilen soruları yanıtlayarak, cevaplarını oklar yönünde satır ya da sütun yönünde yazınız.**





1. Bir yükü belli yüksekliğe daha küçük kuvvetle çıkarabilmek için kullanılırlar.
2. Zincirler yardımıyla kuvvet ve hareketin iletilmesinde kullanılırlar.
3. Cisimleri birbirine tutturmak için kullanılırlar.
4. Odunları kesmek için kullanılır. Kamaya örnek olarak verilebilir.
5. Yükleri daha küçük kuvvetle taşımak için kullanılan bir kaldıraç tipidir.
6. Kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılan makaralardır.

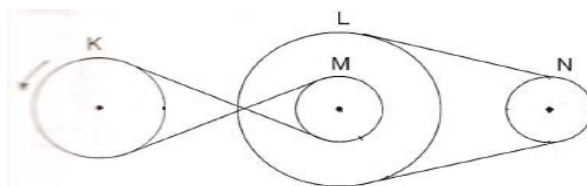
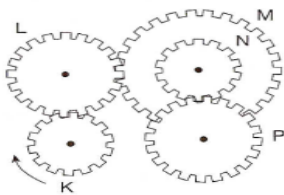
**C. Aşağıda adı verilen aletlerin yanlarındaki boşluklara, şekilde verilen uygun olan kaldıraç tipinin numarasını yazınız.**



Makas .....  
 Cımbız .....  
 Mangal maşası .....  
 El arabası .....  
 Tahterevalli .....  
 Tenis raketi .....

Kürek .....  
 Pense .....  
 Gazoz açacağı .....  
 Terazî .....  
 Ceviz kıracağı.....  
 Beyzbol sopası .....

**D. Aşağıda verilen dişli ve kasnak sistemlerinde K dişlisi ve kasnağı ok yönünde döndürülüyor. Dişli ve kasnaklarda varsın K ile aynı yönde dönenleri verilen boşluklara yazınız.**



### KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ ÇALIŞMA YAPRAĞI – 5

**Konu:** Enerji ve Sürtünme Kuvveti

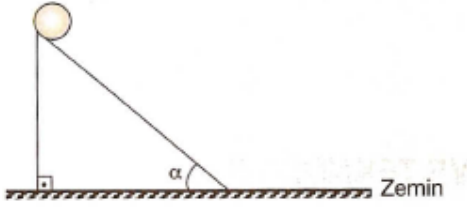
**Amaç:** Sürtünme kuvvetinin etkilerini açıklayabilme.

**GRUP ADI:** .....

**A. Aşağıda verilen cümleleri takım arkadaşlarınızla tartışarak, sürtünme kuvvetinin istenilen bir durum olduğu ifadelerin yanına “+” , istenilmeyen bir durum olduğu ifadelerin yanına “—“ işareti koyunuz.**

- (.....) Uçakların aerodinamik biçimde tasarlanması.
- (.....) Arabalarda fren balatalarının bulunması.
- (.....) Tebeşirle tahtaya yazı yazılması.
- (.....) Kibriti yakmak için kutuların kenarlarına sürtülmesi.
- (.....) Futbolcuların ayakkabılarının (krampon) altının çivili yapılması.
- (.....) Gemilerin su içinde kalan kısımlarının V şeklinde yapılması.
- (.....) Yüzücü mayolarının köpek balığı derisinden yapılması.
- (.....) Buz pateni yapanların ayakkabılarının altında bıçağa benzer dar yüzeyli bir yapının bulunması.
- (.....) Bowling salonlarında zeminin cilalanmış olması.
- (.....) Haltercilerin halteri kaldırmadan önce ellerine pudra sürmeleri.
- (.....) Karlı havalarda arabaların tekerleklerine zincir takılması.
- (.....) Paraşütle atlama yapanların paraşütlerini olabildiğince geniş yüzeyli seçmeleri.
- (.....) Atletlerin koşuya başlarken hızlanma bloğu kullanmaları.
- (.....) Kapı menteşelerinin sürekli yağlanması.
- (.....) Bıçakların ara ara bileylenmesi.
- (.....) Yağlı ellerle kavanozun açılmaması.
- (.....) Okların uçlarının olabildiğince sivri tasarlanması.
- (.....) Göç eden kuşların havada “V” şeklinde uçmaları.

**B. Aşağıda verilen deney düzeneği ile ilgili soruyu takım arkadaşlarınızla tartışarak sonuçlandırınız.**



Bir öğrenci, şekildeki eğik düzlemin üzerinden bir bilyeyi serbest bırakıp eğik düzlemi terk ettikten sonra aldığı yolu ölçer. Aynı deneyi zeminin üzerine kumaş ve cam levha ile kaplayarak tekrarlar. Eğik düzlemi aynı süratle terk eden bilyenin aldığı yolları karşılaştırdığında farklı olduğunu gözlemler.

**Buna göre öğrenci, sürtünme kuvvetiyle eğik düzlemin zemini arasında nasıl bir bağlantı kurabilir?**

.....

.....

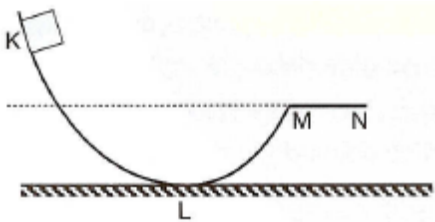
.....

.....

C. Takım arkadaşlarınızla tartışarak sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkilerine üçer tane örnek veriniz.

<u>Olumlu Etkileri</u>	<u>Olumsuz Etkileri</u>

**C. K noktasından serbest bırakılan cisim, sürtünmesiz KM rayından geçip sürtülmeli MN yatay yolunda yavaşlayıp duruyor. Cismin enerji dönüşümü sırasıyla nasıldır?**



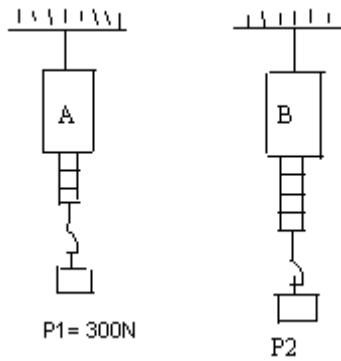
Cevap: .....

## YAYLARI TANIYALIM BİREYSEL SINAV-1

1. Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan kısımları uygun ifadelerle doldurunuz.

- Lastik, sünger, yay gibi cisimler kuvvet uygulandığında ..... değiştirip kuvvetin etkisi kalkınca yine eski durumuna döner. Böyle cisimlere ..... cisimler adı verilir.
- Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yay da eşit büyüklükte ve ..... bir kuvvet uygular.
- Bir yayın uzama miktarı yaya uygulanan kuvvet ile ..... olarak değişir.
- Ağırlık ölçmek için kullanılan dinamometre, yayların ..... özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır.

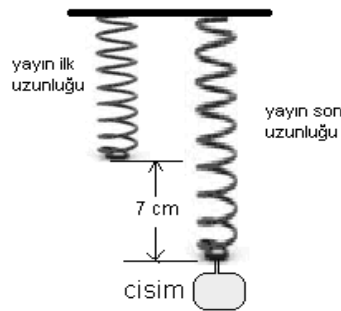
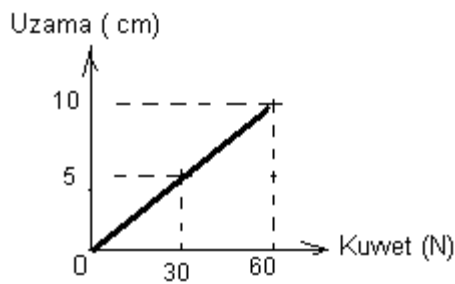
2. Özdeş A ve B dinamometreleri  $P_1$  ve  $P_2$  ağırlıklı cisimlerle şekildeki gibi dengededir.



$P_1=300$  N olduğuna göre,  $P_2$  ağırlığı kaç N'dur?

**Cevap:** .....

3.

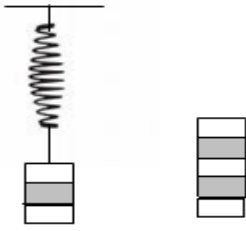


Bir yayın kuvvet - uzama grafiği yukarıdaki gibidir.

**Bu yaya şekildeki gibi bir cisim asıldığında yay 7 cm uzadığına göre cismin ağırlığı kaç Newton dur?**

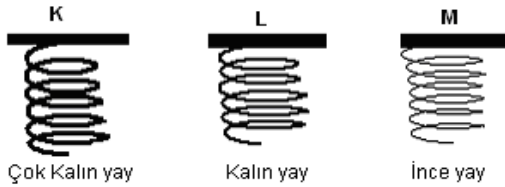
**Cevap:** .....

4. Şekildeki cisim yayı 15 cm uzattığına göre; yaya yanındaki gibi bir cisim asılırsa yay ne kadar uzar?



Cevap: .....

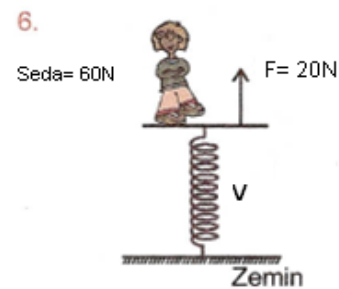
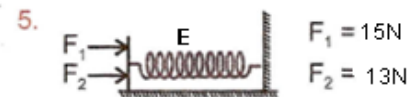
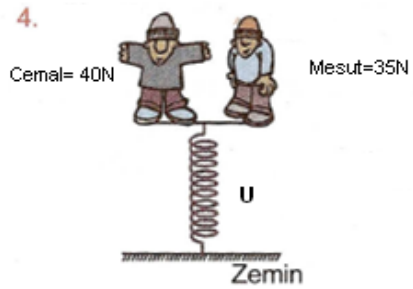
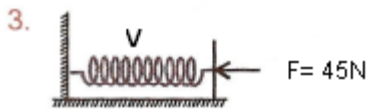
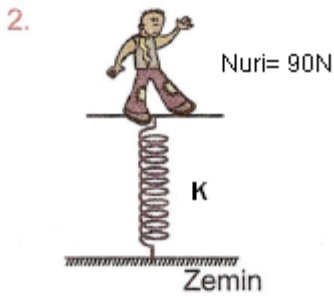
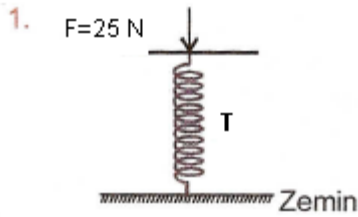
5. Aşağıdaki yaylar aynı cins ve aynı uzunluktaki tellerden yapılmıştır.



Bu yaylara eşit kütleli cisimler asıldığında yayların uzamaları nasıl değişir, büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Cevap: .....

6. Aşağıdaki farklı kuvvetler uygulanan özdeş yayların harflerini, sıkışma miktarlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayarak şifreyi bulunuz.



Şifre :

**1. Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerlere kutulardaki kavramlardan uygun olanı yazınız.**

Enerjinin korunumu	joule	yol	ısı	elektrik	çekim potansiyel
yönünde	esneklik potansiyel	hız	ışık	mekanik	

- Cismin .....ından dolayı sahip olduğu enerji kinetik enerjidir.
- Cismin yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerji ..... enerjisidir.
- Cismin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamına ..... enerji denir.
- Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için cismin uygulanan kuvvet ..... yol alması gerekir.
- Enerji birimi ..... dır.
- .....na göre, enerji başka bir enerjiye dönüşür, asla yok olmaz.
- Enerji, esnek cisimlerde ..... Enerjisi olarak depolanır.
- İşin büyüklüğü, cismin aldığı ..... İle cisme uygulanan kuvvetin bu yörüngedeki etkisinin çarpımına eşittir.
- Ampül, ..... enerjisini, ..... enerjisine dönüştüren bir araçtır.
- Kömürde depolanan enerji yanma sırasında ..... enerjisine dönüşür.

**2. Burcak, Burak ve Koray çuvalıarı aynı düz yolda ve aynı yönde aşağıda verildiği şekilde hareket ettiriyorlar.**

Burcak: Sandığı sırtında taşıyor.

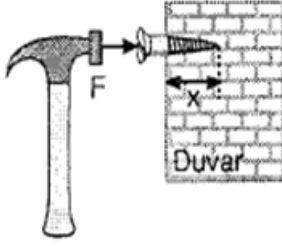
Burak: Sandığı yerde ayağı ile itiyor.

Koray: Sandığı bağıladığı ipe çekiyor.

**Buna göre kimler iş yapmıştır?**

**Cevap:** .....

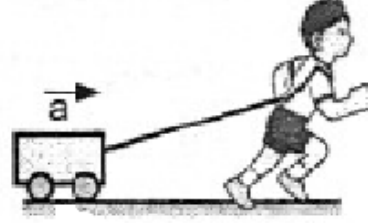
**3. Aşağıda verilenlerden hangilerinde iş yapılp yapılmadığını altlarında verilen boşluklara yazınız.**



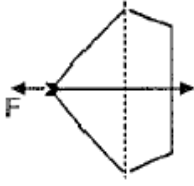
Çekiçle vurulan çivinin duvara girmesi



Sıkışmış pencerenin çekştirilmesi



Arabasını çeken çocuk



Yayın çekilerek gerdirilmesi



Penceredeki saksımın aşağı atılması

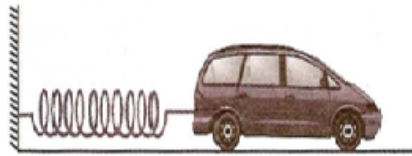


Çantasını sallamadan taşıyan adam

4. Aşağıdaki olaylarda meydana gelen enerji dönüşümlerini altlarındaki boşluklara yazınız.



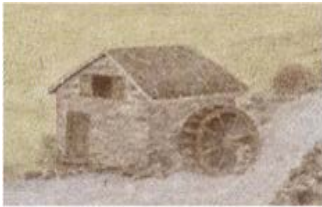
Ağaçtan düşen elma



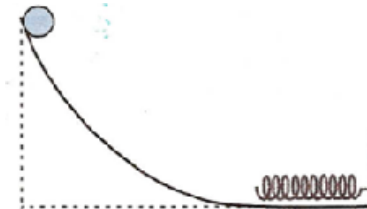
Sıkıştırılmış yay ucuna konulan arabanın serbest bırakılması



Ok fırlatan sporcu



Yüksekten akan suyun pervaneyi döndürmesi



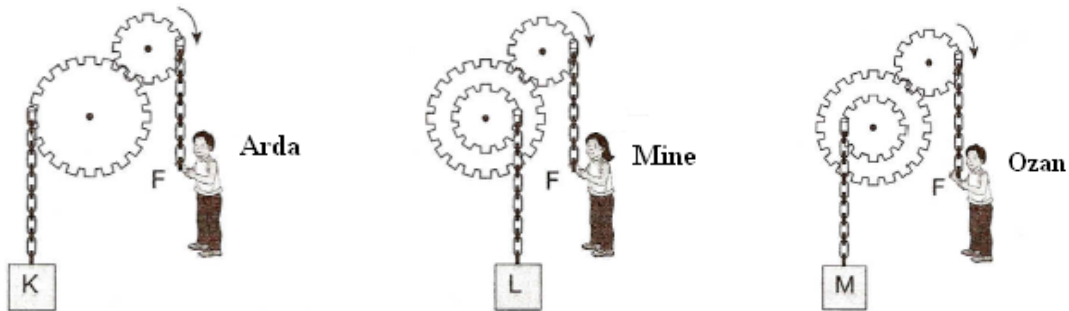
Sürtünmesiz düzlemde serbest bırakılan top

### HAYATIMIZI KOLAYLAŞTIRAN MAKİNELER BİREYSEL SINAV- 3

1. Aşağıdaki cümlelerin başına doğruysa (D), yanlışsa (Y) yazınız.

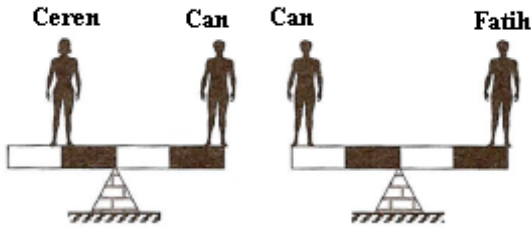
- (...) Kaldıraçlarda kuvvetten kazanç sağlamak için kuvvet kolu, yük kolundan uzun olmalıdır.
- (...) Sabit makara kuvvetin yönünü değiştirir.
- (...) Basit makineler iş kazancı sağlar.
- (...) Mentşeli kapı ile el arabası aynı tip kaldıraçlara örnektir.
- (...) Bisikletin pedal kısmında dişli çark vardır.
- (...) Eş merkezli kasnakların dönüş yönleri farklıdır.
- (...) Sabit makaralarda kuvvetten kazanç vardır.
- (...) Basit makineler enerjiden tasarruf sağlarlar.
- (...) Eğik düzlem kullanarak her zaman kuvvetten kazanç sağlayabiliriz.
- (...) Birbirine bağıntılı iki dişli farklı yönlerde dönerler.
- (...) Kama, genellikle kesme ve yarma işlemlerinde kullanılır.
- (...) Hareketli makaralarda kuvvetten kazanç sağlanırken, yoldan kayıp verilir.
- (...) El arabasında destek orta kısımdadır.
- (...) Traktörde ön tekerleğin yarıçapı küçük olduğu için arka tekerlekten daha az döner.
- (...) Kapı anahtarı çıkırığa örnektir.
- (...) Vida, uygulanan kuvveti artırıcı etki yapan bir basit makinedir.
- (...) İki ya da daha fazla basit makine birleşerek bileşik makineleri oluşturur.
- (...) Tekerlekler dönerek ilerlediğinden sürtünmeyi azaltarak iş yapma kolaylığı sağlarlar.
- (...) Kasnaklar dönme yönünü ve dönme hızını değiştirebilirler.
- (...) Yağlama basit makinelerdeki aşınmayı giderebilir.

2. Arda, Mine ve Ozan aşağı yönde çektikleri cisimlerini yukarı yönde hareket ettirmek istiyor. Buna göre amacına uygun hazırlanan düzeneklerin altına "+" koyunuz.

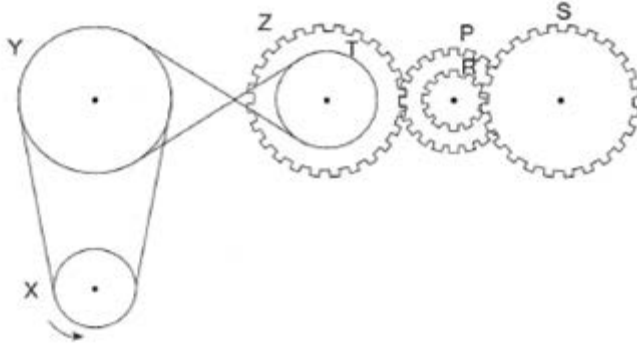


3. Aşağıdaki kaldıraçlar üzerinde Ceren, Can ve Fatih dengede kalıyorlar. Buna göre çocukların ağırlıklarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.





4.

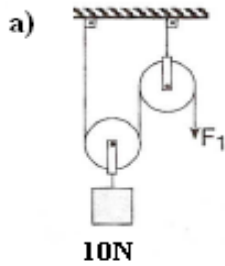


Şekildeki kaskak ve dişli sisteminde X kaskağı ok yönünde döndürölüyor. Buna göre X ile aynı yönde ve zıt yönde dönenleri aşağıda boş bırakılan yerlere yazınız.

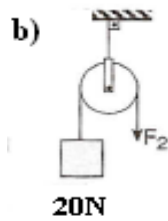
Aynı yönde dönenler → .....

Zıt yönde dönenler → .....

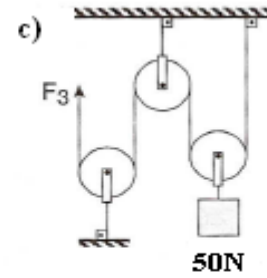
5. Aşağıdaki makaralarda yüklerin ağırlıkları verilmiştir. Kuvvetlerin büyüklüklerini altlarındaki boşluklara yazınız.



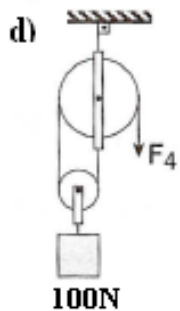
$F_1 = \dots\dots\dots$



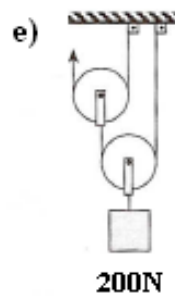
$F_2 = \dots\dots\dots$



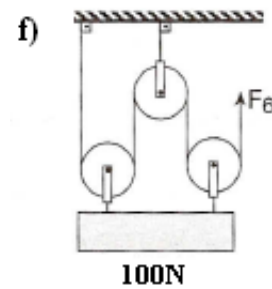
$F_3 = \dots\dots\dots$



$F_4 = \dots\dots\dots$



$F_5 = \dots\dots\dots$

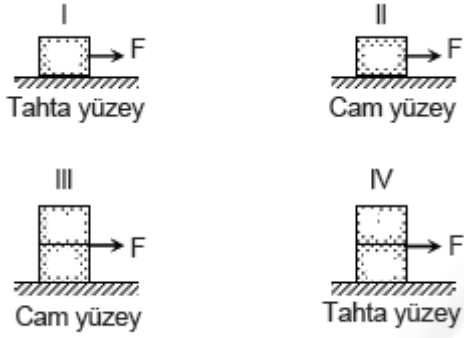


$F_6 = \dots\dots\dots$

**1. Aşağıda sürtünme kuvveti ile ilgili verilen ifadelerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanlara “Y” yazınız.**

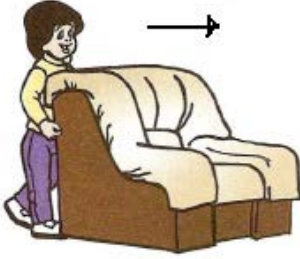
- (.....) Sürtünme kuvveti birbirine temas halinde olan yüzeylerde görülür.
- (.....) Sürtünme kuvveti hareket eden cisimlerde hareket yönüyle aynı yöndedir.
- (.....) Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş cismin enerjisini artırır.
- (.....) Sürtünme kuvveti kinetik enerjide azalmaya sebep olur.
- (.....) Sürtünme kuvveti cismin ısı, ışık ve ses enerjisini artırır.
- (.....) Hareket eden cisimleri yavaşlatan veya durduran etki enerjinin kaybolmasıdır.
- (.....) Farklı kütleleri cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri aynıdır.
- (.....) Yüksek hızlarda hareket eden araçların (uçak, roket, yarış arabaları...vb.) özel tasarımları sürtünme kuvvetinin etkisinin azaltılması içindir.
- (.....) Paraşütle yere güvenli bir şekilde inmek isteyen bir sporu için sürtünme kuvveti istenmeyen bir durumdur.
- (.....) Sürtünme kuvveti yürümeyi kolaylaştırır, hareketi zorlaştırır.
- (.....) Sürtünme kuvvetinin etkisi hava ve su içinde de gözlenir.
- (.....) Yüzeylerin pürüzsüzlüğü arttıkça sürtünme de artar.
- (.....) Sürtünme kuvveti makinelerde enerji kaybına yol açtığı için istenmeyen bir durumdur.
- (.....) Sürtünmesiz yüzeylerde mekanik enerji değişmez.
- (.....) Yuvarlanmadan yararlanma sürtünme kuvvetinin etkisini azaltan bir önlemdir.
- (.....) Sürtünme olmasaydı kalemle daha rahat yazı yazar ve yazdıklarımızı silerdik.
- (.....) Gemilerin suda kalan alt kısımlarının V şeklinde tasarlanması suyun kaldırma kuvvetinin arttırılması içindir.
- (.....) Sürtünme kuvveti yüzeylerin cinsine bağlı değildir.
- (.....) Arabalar için sağlam yol tutuşlu tekerleklerin kullanılması sürtünme kuvvetinin hayatımızı kolaylaştırıcı etkisine örnektir.

**2. Sürtünme kuvvetinin yüzeyin cinsine bağlı olduğunu ispatlamak isteyen bir öğrenci deneyinde hangi iki düzeneği kullanmalıdır?**

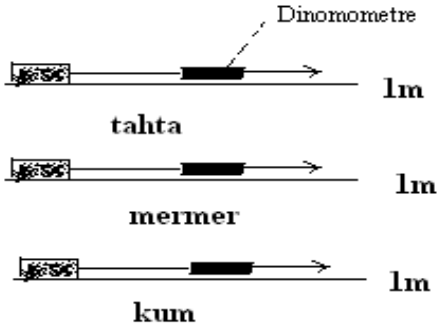


Cevap: ..... ve .....

3. Bir çocuk koltuğu hareket ettirmek için şekildeki yönde iter. Ancak hareket ettiremez. Buna göre, koltuğun hareket etmesini engelleyen kuvvetin ne olduğunu ve nasıl engellediğini yanındaki boşluğa açıklayınız. Yönünü şekil üzerinde gösteriniz.

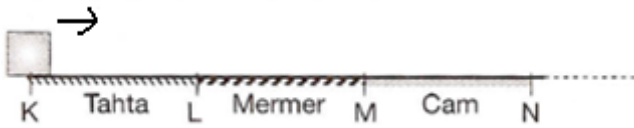


4. Şekildeki özdeş cisimler farklı zeminler üzerinde dinamometre yardımıyla çekiliyor. Üçü cisim de 1m yol alacak şekilde çekildiğine göre, dinamometrelerde gözlenen değerleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



Cevap: .....

5. Noktalar arası uzaklıkların eşit olduğu yatay düzlemde K noktasından ok yönünde fırlatılan cisim N noktasına kadar ulaşabiliyor. Buna göre tahta, mermer ve cam yüzeylerde ısıya dönüşen enerji miktarları arasındaki ilişkiyi büyükten küçüğe sıralayınız.



Cevap: .....

#### Ek-8 Deney Grubu Takımlarının Oluşturulması

- 4'er kişilik 7 takım oluşturuldu.

- Sırlamada A-B-C-D-E-F-G harfleri kullanıldı.

Sıra no	Adı- Soyadı	BP
---------	-------------	----

Sıra no	Adı- Soyadı	Not	Harf
1	Büşra Baykal	90,13	A
2	Muhammed Mücahit İmecik	89,00	B
3	Mehmet Çetinkaya	87,78	C
4	Melisa Ece Özçetin	84,60	D
5	Şefika Solak	82,10	E
6	Oğuzhan Ümit	81,44	F
7	Şükrü Uslu	79,38	G
8	Salih Çetin	78,88	G
9	Eda Bayık	75,38	F
10	Süleyman Şahin	74,75	E
11	Emre Yıldırım	74,10	D
12	Mehmet Acar	73,25	C
13	Mehmet Akay	72,38	B
14	Sevim Güngör	72,32	A
15	Eda Arslan	71,88	
16	Havva Erçin	70,88	
17	Nuri Coşkun	68,50	
18	Mehmet Bektaş	66,57	A
19	Tunahan Uygun	65,75	B
20	Keziban Erbeyli	65,13	C
21	Furkan Acar	58,63	D
22	Akın Taşkan	57,63	E
23	Gamze Genç	56,63	F
24	Şekure Gökkurt	56,50	G
25	Şevket Çevirgen	56,13	G
26	Nilüfer Gürler	55,69	F
27	Gamze Tulum	55,63	E
28	Ali Batuhan Oruç	54,75	D
29	Zeki Can Güney	54,75	C
30	Huriye Yıldız	53,13	B
31	Ayşe Ayaz	50,75	A

### Ek-9 Deney Grubu Başlangıç Puanları

1	Büşra Baykal	88
2	Muhammed Mücahit İmecik	85
3	Mehmet Çetinkaya	83
4	Melisa Ece Özçetin	81
5	Şefika Solak	78
6	Oğuzhan Ümit	79
7	Şükrü Uslu	77
8	Salih Çetin	76
9	Eda Bayık	71
10	Süleyman Şahin	71
11	Emre Yıldırım	67
12	Mehmet Acar	69
13	Mehmet Akay	69
14	Sevim Güngör	68
15	Eda Arslan	68
16	Havva Erçin	63
17	Nuri Coşkun	65
18	Mehmet Bektaş	62
19	Tunahan Uygun	62
20	Keziban Erbeyli	59
21	Furkan Acar	54
22	Akın Taşkan	51
23	Gamze Genç	48
24	Şekure Gökkurt	47
25	Şevket Çevirgen	50
26	Nilüfer Gürler	46
27	Gamze Tulum	45
28	Ali Batuhan Oruç	50
29	Zeki Can Güney	50
30	Huriye Yıldız	45
31	Ayşe Ayaz	41

Adı- Soyadı	Sınav-1	Sınav-2	Sınav-3	Sınav- 4	Gelişim Puanı	BONUS
Büşra Baykal	100	95	81	86	+5	
M. Mücahit İmecik	75	83	79	72	-7	
Mehmet Çetinkaya	80	77	67	94	+27	☺ bonus
Melisa Ece Özçetin	75	76	61			
Şefika Solak	80	80	66	80	+14	
Oğuzhan Ümit	83	77	69	84	+25	☺ bonus
Şükrü Uslu	75	86	86	98	+12	
Salih Çetin	75	90	81	96	+15	
Eda Bayık	80	73	63	94	+21	☺ bonus
Süleyman Şahin	70	85	53	82	+29	☺ bonus
Emre Yıldırım	80	66		92	+26	☺ bonus
Mehmet Acar	65	95	59	72	+13	
Mehmet Akay	75	80	65	92	+27	☺ bonus
Sevim Güngör	75	90	39	44	+5	
Eda Arslan	60		27	86	+59	☺ bonus
Havva Erçin	70	90	37	60	+23	☺ bonus
Nuri Coşkun	65	73	61	70	+9	
Mehmet Bektaş	60	76	48	84	+36	☺ bonus
Tunahan Uygun	75	75		74	-1	
Keziban Erbeyli	75	76	64	68	+4	
Furkan Acar	BP-54	59	48	76	+26	☺ bonus
Akın Taşkan	75	63	39	56	+13	
Gamze Genç	37	85	37	32	-5	
Şekure Gökkurt	52	28	33	44	+11	
Şevket Çevirgen	60	57	50	54	+4	
Nilüfer Gürler	43	60	47	54	+7	
Gamze Tulum	55	68	40	58	+18	
Ali Batuhan Oruç	60	64	68	56	-12	
Zeki Can Güney	73		44	58	+14	
Huriye Yıldız	37	70	26	50	+24	☺ bonus
Ayşe Ayaz	80	35	26			

TAKIM ADI: KIRMIZI PANCARLAR				
Takım Üyeleri	1	2	3	4
Eda Bayık	20	10	10	30+10
Emre Yıldırım	30	0	0	30
Mehmet Bektaş	10	30	0	30+10
Ayşe Ayaz	30+10	0	10	0
<b>Toplam Takım Puanı</b>	100	40	20	110
<b>Takım Ortalaması</b>	25	10	4	27,5
Takım Ödülü	<b>M.T</b> ☺	-	-	<b>M.T</b> ☺
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

TAKIM ADI: SÜPER BEŞLİ				
Takım Üyeleri	1	2	3	4

Mehmet Çetinkaya	10	10	10	30+10
Mehmet Acar	10	30+10	0	30
Keziban Erbeyli	30	20	0	20
Zeki Can Güney	30+10	0	0	30
Eda Arslan	10	0	0	30+10
<b>Toplam Takım Puanı</b>	100	70	10	160
<b>Takım Ortalaması</b>	25	14	2	32
Takım Ödülü	<b>M.T. ☺</b>	-	-	<b>M.T. ☺</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

TAKIM ADI: GRUP DOSTLUK				
<b>Takım Üyeleri</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Muhammet Mücahit İmecik	10	20	0	20
Mehmet Akay	20	20	0	30+10
Tunahan Uygun	30	10	0	10
Huriye Yıldız	10	30+10	0	30+10
Havva Erçin	20	30+10	0	30+10
<b>Toplam Takım Puanı</b>	90	130	0	150
<b>Takım Ortalaması</b>	18	26	0	30
Takım Ödülü	<b>Ç.İ.T</b>	<b>M.T ☺</b>	-	<b>M.T. ☺</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

TAKIM ADI: FANTASTİK DÖRTLÜ				
<b>Takım Üyeleri</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Şefika Solak	20	10	0	30
Süleyman Şahin	10	30	0	30+10
Akın Taşkan	30+10	0	0	30
Gamze Tulum	20	30	0	30
<b>Toplam Takım Puanı</b>	90	70	0	130
<b>Takım Ortalaması</b>	22,5	17,5	0	32,5
Takım Ödülü	<b>Ç.İ.T</b>	<b>İ.T</b>	-	<b>M.T. ☺</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

TAKIM ADI: SÖRFCÜ AKREPLER				
<b>Takım Üyeleri</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Oğuzhan Ümit	20	10	10	30+10
Büşra Baykal	30	10	0	20
Gamze Genç	0	30+10	0	10
Nuri Coşkun	10	20	0	20
<b>Toplam Takım Puanı</b>	60	80	10	90
<b>Takım Ortalaması</b>	15	20	2,5	22,5
Takım Ödülü	<b>İ.T</b>	<b>Ç.İ.T</b>	-	<b>Ç.İ.T</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

TAKIM ADI: FUNNY BOYS				
-----------------------	--	--	--	--

<b>Takım Üyeleri</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Melisa Ece Özçetin	10	20	0	0
Sevim Güngör	20	30	0	20
Furkan Acar		20	0	30+10
Ali Batuhan Oruç	20	20	20	0
<b>Toplam Takım Puanı</b>	50	90	20	60
<b>Takım Ortalaması</b>	12,5	22,5	5	15
Takım Ödülü	-	<b>Ç.İ.T</b>	-	<b>İ.T.</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				

<b>TAKIM ADI: AY YILDIZ</b>				
<b>Takım Üyeleri</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Şükrü Uslu	10	30	10	30
Salih Çetin	10	30	10	30
Şekure Gökkurt	20	0	10	30
Şevket Çevirgen	20	10	10	20
Nilüfer Gürler	10	30	0	20
<b>Toplam Takım Puanı</b>	70	100	40	130
<b>Takım Ortalaması</b>	14	20	8	26
Takım Ödülü	-	<b>Ç.İ.T</b>	-	<b>M.T. ☺</b>
Takım Ortalaması= Toplam Takım Puanı / Takım Üyelerinin Sayısı				



## Ek-11 Deney Grubu Bültenleri

■

**KIRMIZI PANCARLAR** ve **SÜPER BEŞLİ** takımları bu haftanın “mükemmel takım”ı oldular. Takım üyelerinden Emre Yıldırım (K.P.), Ayşe Ayaz (K.P.), Keziban Erbeyli (S.B.) ve Zeki Can Güney (S.B.)’in bireysel gelişimlerdeki üstün performansları, takımlarını zirveye taşımalarını sağladı. Tebrikler...!

**GRUP DOSTLUK** ve **FANTASTİK DÖRTLÜ** haftanın “çok iyi takım”ları; **FUNNY BOYS** ve **SÖRFÇÜ AKREPLER** ise haftanın “iyi takım”ları ünvanını almaya hak kazandılar. **AY YILDIZ** takımı ise bir puan farkla ünvanı elinden kaçırdı. Halk gelecek haftalarda bu takımımızdan hızlı bir çıkış bekliyor.

Fantastik Dörtlü takımından **Akın Taşkan**, Süper Beşli takımından **Zeki Can Güney** ve Kırmızı Pancarlar takımından **Ayşe Ayaz** bireysel gelişim puanlarını en az 20 puan artırarak haftanın **BONUS** kazanan oyuncularını olarak takımlarını gururlandırdılar. Tebrik ediyoruz...!

Sörfçü Akrepler takımından **Büşra Baykal** ise; 100 tam puanla “haftanın mükemmel kağıdı” ünvanını almaya hak kazandı. Bakalım gelecek haftalarda Büşra’yla bu ünvanı paylaşmak isteyenler olacak mı? Merakla bekliyoruz....!

# SAHADA DENGELER DEĞİŞİYOOOR...!

Geçtiğimiz hafta “mükemmel takım” ödülünü kazanan KIRMIZI PANCARLAR ve SÜPER BEŞLİ, galibiyetliklerini bu hafta **GRUP DOSTLUK** takımına bıraktılar. Takım üyelerinden Huriye Yıldız ve Havva Erçin’in bireysel gelişim puanlarındaki başarıları sayesinde haftanın “mükemmel takım” ödülünü kazanan GRUP DOSTLUK’u tebrik ediyoruz...!

SÖRFÇÜ AKREPLER, FUNNUY BOYS ve geçen hafta bir puan farkla ünvanı elinden kaçıran AY YILDIZ takımları ise geçen haftaya göre gelişim gösterip haftanın “çok iyi takım” ünvanını aldılar. FANTASTİK DÖRTLÜ haftanın “iyi takım” ödülünü alırken, şaşırtıcı bir şekilde gerileme gösteren KIRMIZI PANCARLAR ve SÜPER BEŞLİ bu hafta takım ödülü alamadılar. Bu durumun uzun sürmemesini ümit ediyor, takımlarımızı gelecek haftalarda ön sıralarda görmek istiyoruz.

Süper Beşli’den **Mehmet Acar**, Grup Dostluk’tan **Huriye Yıldız** ve **Havva Erçin**, Sörfçü Akrepler’den **Gamze Genç** bireysel gelişim puanlarını en az 20 puan artırarak haftanın BONUS kazanan üyeleri oldular. Tebrikler...!

Geçen hafta “mükemmel kağıt” ünvanını alarak takımını gururlandıran **Büşra Baykal** bu hafta birinciliğini **Mehmet Acar**’la paylaştı. Aldıkları yüksek puanlarla haftanın “mükemmel kağıt”larını alan Büşra ve Mehmet’i tebrik ediyoruz!

Bakalım haftaya sahada neler olacak...!

## TAKIMLAR DEVLEŞTİ..I

Geçen hafta performanslarını düşüren takımlar bu hafta yükselişe geçip sahaları şenlendirdiler. Bu hafta **KIRMIZI PANCARLAR, SÜPER BEŞLİ, GRUP DOSLUK, FANTASTİK DÖRTLÜ** ve **AY YILDIZ** takımları “mükemmel takım” ödülünü paylaştılar.

**SÖRFÇÜ AKREPLER** haftanın “çok iyi takım” ödülüne layık görülürken; **FUNNY BOYS** “iyi takım” ödülünü almaya hak kazandı.

**Eda Bayık, Mehmet Bektaş, Mehmet Çetinkaya, Eda Arslan, Mehmet Akay, Huriye Yıldız, Havva Erçin, Süleyman Şahin, Oğuzhan Ümit ve Furkan Acar** Bireysel Gelişim Puanlarını geçen haftaya göre 20 puan üstünde artırarak haftanın BONUS kazanan öğrencileri olarak takımlarını gururlandırdılar.

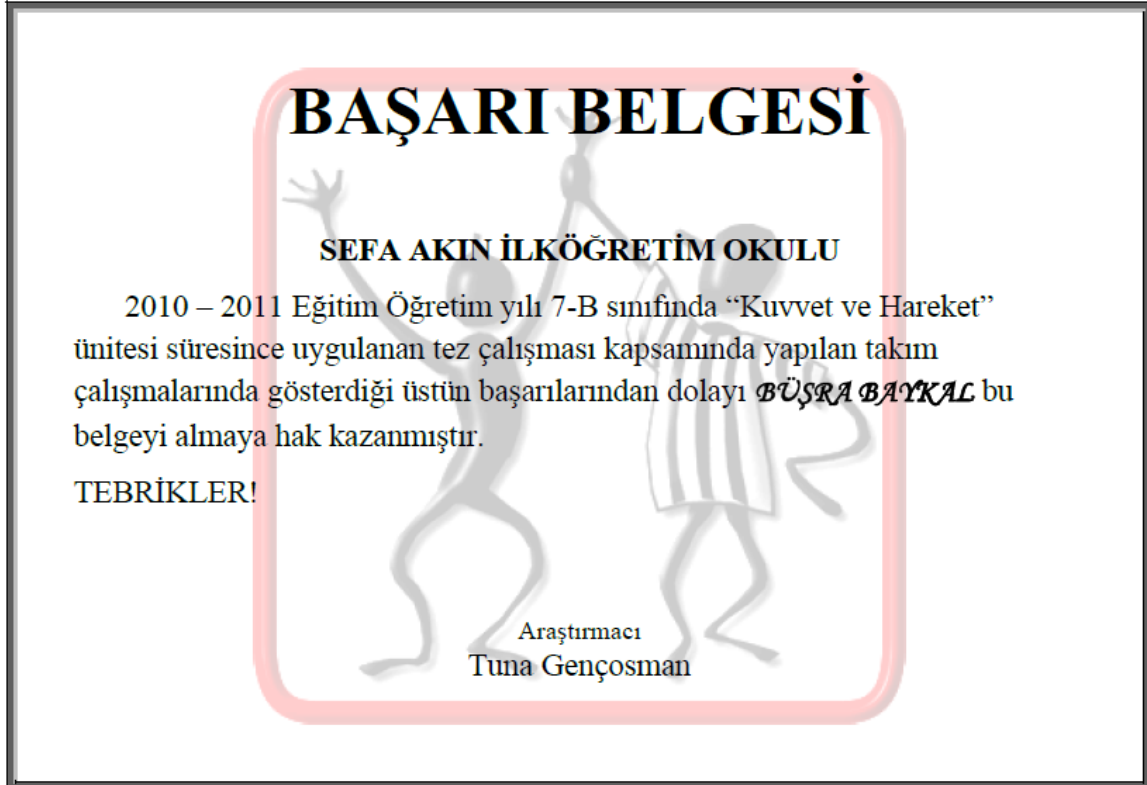
Haftanın “mükemmel kağıt” ödülünü ise **Şükrü Uslu** ve **Salih Çetinkaya** paylaştılar.

VEEEE.... İşte beklenen an....! Takımlar yedi haftalık bir süreçte sahada mücadele ettiler. Bazen gerilediler, bazen atağa geçtiler, bazen de beraberlikleri paylaştılar. Ama hiçbir zaman yılmadılar ve hep kendilerini geliştirdiler. Takım içinde birbirlerine güvendiler ve hep birlikte hareket ettiler. Ancak her ligde olduğu gibi bu ligin de bir sonu vardı ve bu sonda zirveye oturan bir takım. Zirveyi hak eden bu takım **GRUP DOSTLUK** oldu. Performanslarından ve üstün başarılarından dolayı Grup Dostluk takımını Tebrik Ediyor ve başarılarının devamını diliyoruz....!

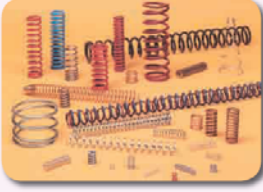
Tabi ki bu ligde de bir gol kralımız var. Aldığı yüksek puanlar sayesinde bu ünvanı gururla taşıyacağına inandığımız **Büşra Baykal'** ı da Tebrik Ediyoruz....!



## Ek-12 Deney Grubu Başarı Sertifikaları



## Ek-13 Kontrol-1 Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Sınıf:</b> 7-C
<b>Süre:</b> 4 ders saati
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.
<b>Amaç:</b> Yayların esneklik özelliğini ve kuvvetle ilişkisini kavrayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler. 2- Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir. 3- Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder. 4- Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder. 5- Yayların özelliğini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Dikkat çekme:</b> Öğrencilere ders kitabı sf-68'deki hikâye okutulur ve sonundaki sorular yöneltilerek öğrencilerin ön bilgileri yoklanır. Ardından çalışma kitabı sf-43'deki 3. Etkinlik ile derse devam edilir.
<b>Keşif:</b> Bu aşamada öğrencilere ders kitabı sf-69'daki 1. Etkinlik- Yaylarla Oynayalım yaptırılır.
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>1. Etkinlik</b> <i>Gözlemleyelim, İnceleyelim</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Yaylarla Oynayalım</b></p> <p>Değişik tip ve boyuttaki yayları, günlük hayatımızın birçok alanında görmekte ve kullanmaktayız. Sizce, yayların çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olmasının sebebi onların hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? Bu marifetli aracı daha yakından tanımaya ne dersiniz?</p> <p><b>Bunları Yapalım</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sınıfa getirdiğimiz yaylara itme ve çekme kuvveti uygulayalım.</li> <li>Hangi yaylara itme, hangilerine çekme kuvveti uyguladığımızı gözlemleyelim.</li> <li>Kuvvet uyguladığımız yayların özelliklerini, kalınlık-incelik ve sarımın sıklığı bakımından gözlemleyelim.</li> </ul> <p><b>Sonuca Varalım</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yayları germek ve sıkıştırmak için hangi yönde kuvvet uyguladık?</li> <li>Uygulanan kuvvet ortadan kalktığında, yaylarda ne gibi değişiklikler meydana gelmektedir?</li> <li>Yukarıdaki yayların şekillerini defterlerimize çizelim. Bunları germek ve sıkıştırmak için uygulanması gereken kuvvetlerin yönlerini, şekillerin üzerinde oklarla gösterelim.</li> <li>Kuvvet uygulanan yaylar, hangi yönde tepki verir? Verilen tepkilerin yönlerini oklarla gösterelim.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Araç ve Gereçler</b> ◆ değişik tip ve boyuttaki yaylar</p>  </div>
Öğrencilere bu etkinlikteki öğrenmiş oldukları bilgileri pekiştirmeleri amacıyla Çalışma kitabı syf-43'deki 4. Etkinlik yaptırılır.

#### 4. Etkinlik : Esnek Cisimler

Kuvvet uygulandığında şekli değişen, uygulanan kuvvetin ortadan kalkmasıyla da tekrar eski haline dönen cisimlere esnek cisimler denir.

Aşağıda, değişik tipteki yaylara kuvvet uygulandığını gösteren fotoğraflar verilmiştir. Örnek fotoğrafa bakalım. Diğer yaylara uygulanan kuvvetlerin yönlerini fotoğraflar üzerinde, ok çizerek göstereyim.



Örnek fotoğraf



Bu etkinliğin yapılış sırasında lastik, kauçuk gibi günlük hayatta kullandığımız birçok cismin yay özelliği gösterdiği vurgulanır.

**Açıklama:** Bir yayı sıkıştıran veya geren kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark edilmesi için ders kitabı sf-70'deki "Yayların Oluşturduğu Kuvvet" başlıklı yazı okutturulur ve resimler incelenir. Etkinliğin ardından öğrencilere yayların esneklik özelliklerinin farklı olabileceği ve bu farklılığın günlük hayatımızda birçok alet ve makinenin tasarımında önemli bir rol oynadığı belirtilerek; bir otomobilde kasislerden geçerken yolcuların sarsılmasını önlemek, otomobilin güvenliğini artırmak ve ömrünü uzatmak için kalın ve sert yaylar kullanılırken, kalem mandal gibi araç-gereçlerde çok daha ince ve yumuşak yayların kullanıldığı, kullanılan yayların uygulanan kuvvetle ilgili olduğu belirtilir.

Yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfetmeleri amacıyla ders kitabında sf-70'deki "Yay Yapalım" adlı 2. Etkinliğe geçilir.

#### 2. Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

#### Yay Yapalım

#### Araç ve Gereçler

#### Bunları Yapalım

- Telleri, fotoğraftaki gibi sırayla aynı sıklıkta çubuğa saralım ve çubuktan ayırarak bir yay elde edelim.
- Hem kalın hem de ince demir ve bakır tellerden yaptığımız yaylara parmaklarımızla farklı büyüklükte kuvvetler uygulayarak bu yayların özelliklerini gözlemleyelim.

- ◆ 40 cm uzunluğunda farklı kalınlıkta demir, bakır ve nikel krom teller
- ◆ 30 - 40 cm uzunluğunda silindirik çubuk (Kalem olabilir.)

#### Sonuca Varalım

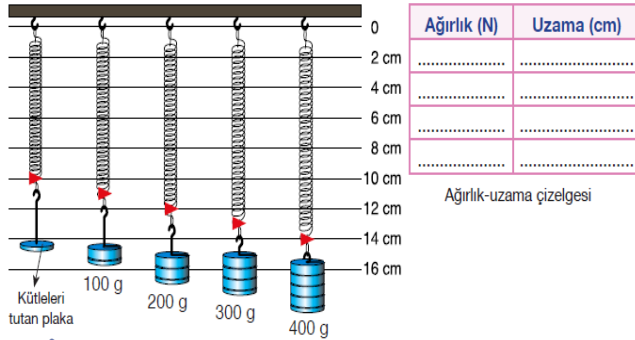
- Kuvvet uyguladığımız yaylar;
  - a. Telin kalınlık ve inceliğine göre,
  - b. Aynı kalınlıktaki tellerin cinsine göre, nasıl tepki verdiler?
- Uyguladığımız kuvveti artırdıkça yaylarda ne gibi değişiklikler meydana geldi?



Etkinliğin pekiştirilmesi amacıyla çalışma kitabında sf-44'deki 5. Etkinlik yaptırılır.

### 5. Etkinlik : Ağırlık-Uzama Grafiği Çiziyorum

Aşağıdaki şekil, bir yaya değişik kütleler asılarak yapılan bir deneyde yayın ne kadar uzadığını göstermektedir. Bu şekle bakarak ağırlık-uzama çizelgesini dolduralım. Bu çizelgeden yararlanarak ağırlık-uzama grafiğini defterimize çizelim.



**Genişletme:** Öğrenciler 6. Sınıfta kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetinin ağırlık olarak adlandırıldığını ve ağırlığı ölçmek için dinamometre (yaylı kantar) kullanıldığını öğrenmişlerdi. Bu aşamada ise dinamometre yapımında yayların esneklik özelliğinden yararlanıldığı vurgulanır. Ders kitabı sf-71’deki dinamometre resimleri gösterilerek kullanılacak dinamometrelerin kullanılacak amaca göre tasarlandığı, içlerindeki yayların incelik ve kalınlığının farklı ağırlıktaki cisimleri ölçmek için tasarlandığı vurgulanır. Yayların günlük hayattaki diğer kullanım alanlarıyla ilgili pekiştirmek için çalışma kitabı sf-44’deki 6. Etkinliğe geçilir.

### 6. Etkinlik : Esnekliği Keşfediyorum

Yaylar ya da esnek cisimler, günlük hayatımızda çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Aşağıdaki fotoğraflarda bunlardan sadece dördü görülmektedir. Bu fotoğraflardaki yayların ve esnek cisimlerin hangi amaçlarla kullanıldıklarını, fotoğrafların altlarındaki boşluklara yazalım.



.....

.....



.....

.....

Dinamometrelerin yapımında yayların kullanıldığını öğrenen öğrenciler basit bir dinamometre tasarlar ve yaparlar. Bunun için ders kitabı sf-72’deki 3. Etkinlik- Bir Dinamometre Tasarlayalım” yaptırılır.



### 3. Etkinlik Bir Dinamometre Tasarlayalım

Bulalım, Keşfedelim

Dikkat! Sıkıştırılan veya gerilen yaylar eski hâllerine dönerken tehlikeye oluşturabilir. Bu yüzden yaylarla etkinlik yaparken dikkatli olmalıyız.

Yayların esneklik özelliği, farklı amaçlarla kullanılarak insan hayatını kolaylaştırmıştır. Yayların bu özelliği olmasaydı günlük hayatta kullandığımız birçok aletin yapılamayacağını biliyor muydunuz?

Bir lastiği duvara sabitleyelim. Bu lastiğin yanına fotoğrafı gibi dinamometre ölçeği olarak kullanacağımız bir kâğıt şerit yerleştirelim. Sayfa 70'de verilen bilgileri ve dinamometrenin günlük hayattaki kullanımını da göz önüne alarak bir dinamometre yapalım. Dinamometreye asılan ağırlık arttıkça lastikteki uzamanın da ağırlıkla orantılı olarak artacağını unutmayalım. Yaptığımız bu dinamometreye farklı cisimler asalım. Ölçüm sonuçlarından yararlanarak defterimize "Ağırlık-Uzama Miktarı" grafiği çizelim.

#### Sonuca Varalım

- Lastiğin ucuna asılan kütlelerin ağırlıkları ile lastiğin uzama miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Çizdiğiniz grafikte herhangi bir ağırlık için lastiğin uzama miktarını nasıl tespit edersiniz?
- Bir cismin ağırlığı 2,5 N ise bu cismin kütlesi kaç kg'dır?

#### Araç ve Gereçler

- ◆ raptiye
- ◆ lastik (ya da ince yay)
- ◆ 100 g'lık beş adet kütle
- ◆ 30 cm'lik cetvel
- ◆ kâğıt şerit
- ◆ kalem
- ◆ ataş



Bu etkinlikle yayın uzama miktarının yaya uygulanan kuvvete bağlı olduğu sonucuna ulaşan öğrencilerin bilgilerinin pekiştirilmesi için çalışma kitabı sf-45'deki 7. etkinlik yaptırılır.

**Değerlendirme:** Bu aşamada öğrencilerden ders kitabı sf- 72'deki "Kendimizi Değerlendirelim" sorularını yanıtlamaları istenir.

#### Kendimizi Değerlendirelim

Aşağıdaki soruların cevaplarını defterimize yazalım.

1. 100 g'lık bir cisim bir yaya taktığımızda yay, 18 cm uzamaktadır. Aynı yaya 100 g'lık cisim yerine 250 g'lık bir cisim asarsak yay kaç cm uzar?
2. Evinizde, pil ile çalışan ve pil yuvasının içinde yay olan bir alet bulunuz. Yay burada ne amaçla kullanılmıştır? Açıklayalım.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve enerji

**Sınıf:** 7-C

**Süre:** 40' +40'

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.

**Amaç:** İş ve enerjinin tanımını yapabilme, kuvvet-iş-enerji arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.

**Kazanımlar:** 1- Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.  
2- Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.  
3- Bir cisme hareket doğrultusunda dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.  
4- Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.

#### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dikkat çekme:** Tahtaya iki öğrenci çıkarılır. Öğrencilerden birine küçük bir kâğıt parçasını üflemesi, diğerine ise sınıf duvarını itmesi söylenir. Öğrenciler söylenenleri yaptıktan sonra sınıfa, bu öğrencilerden hangisinin daha fazla iş yaptığı sorulur. Bu sorunun cevabı hakkında bir tartışma ortamı oluşturulur. Tartışmanın sonunda küçük kâğıt parçasını hareket ettiren öğrencinin iş yaptığı, diğer öğrencinin kuvvet uyguladığı halde herhangi bir iş yapmadığı açıklanır.

**Keşif:** Ders kitabındaki "Hangi Durumda İş Yaparız" adlı 4. Etkinlik yaptırılarak öğrencilerin "iş" kavramının bilimsel anlamını öğrenmeleri sağlanır.

#### 4. Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

#### Hangi Durumda İş Yaparız?

Ağır yükleri kaldırırken destek ve hareket sistemimizin sağlığına dikkat edelim.

#### Bunları Yapalım

Etkinliği yapmak için sınıfmızdan bir arkadaşımızı seçelim. Bu arkadaşımız aşağıdaki işlemleri sırayla gerçekleştiresin.

- Tahtanın önündeki boş okul çantasını, sınıfın arka duvarına kadar taşısin.
- Çantayı kitaplar ile doldurarak yerden kaldırsın ve öğretmenin kürsüsünün üzerine bıraksın.
- Kitap dolu çantayı tahtanın önünden sınıfın arka duvarına kadar taşısin.
- Elleriyle sınıfın duvarını itsin.

#### Sonuca Varalım

- Yukarıdaki dört adımdan hangisinde bir iş yapılmış oldu? Açıklayalım.
- İş yapılmayan adım var mı? Varsa hangi adımlar? Neden?
- Bir kuvvetin etkisiyle gerçekleştirilen hareketlerin iş sayıldığı ve sayılmadığı durumlara hayatımızdan ve çevremizden örnekler verelim.
- Kitap okuduğumuzda iş yapmış olur muyuz?

#### Araç ve Gereçler

- ◆ okul çantası
- ◆ dört adet kitap



Daha sonra çalışma kitabı syf- 45'deki "İş Var mı?" etkinliği yaptırılır.

#### 8. Etkinlik : İş Var mı?

Aşağıda resimlenen durumların hangilerinde iş yapılmaktadır? Cevabımızı aşağıdaki boşluklara yazalım.



1



2



3



4

1. Resimde iş ..... Çünkü .....
2. Resimde iş ..... Çünkü .....
3. Resimde iş ..... Çünkü .....
4. Resimde iş ..... Çünkü .....

**Açıklama:** Günlük hayatımızda "iş yapmak" deyince bir yorgunluğu veya kuvvet kullanmayı belirtmiş oluruz. Örneğin el arabasıyla çimento taşıyan bir işçi; problem çözen bir öğrenci, tarlada çapa yapan bir köylü, bir dolabı zorlayıp da hareket ettirmeyen bir kişi "iş" kelimesinin günlük hayattaki kullanımına göre hareket etmiş olurlar. Çünkü bütün bunlar günlük hayatımızda "iş yaptık ve yorulduk" diyebileceğimiz eylemlerdir. Oysaki "iş yapmak" kavramı fen bilimlerinde bir kuvvet uygulayarak bir cismi kuvvet uygulanan yönde hareket ettirmek demektir. Buna göre bir duvarı zorlayıp da hareket ettiremeyen bir kişi iş yapmış olmaz.

**Genişletme:** Üst katlara çimento torbası taşıyan bir inşaat işçisi iş yapmış olur. Çünkü bu işçi torbayı taşımak için yer çekimine karşı kuvvet uygular. Çimento torbasının üst katlara taşınmasıyla kuvvet kendi doğrultusunda yol alır. Ancak çimento torbasını omzuna alıp yatay düzlemde taşıyan bir işçi fen anlamında iş yapmamış olur. Çünkü burada kuvvet ile hareket birbirine dik doğrultulardadır. Bir cisme hareket doğrultusuna dik etki eden kuvvet fiziksel anlamda iş yapmış olmaz. O halde iş kuvvet ve harekete bağlıdır; yani yapılan iş, kuvvet ve cismin aldığı yolla doğru orantılıdır" denilerek kuvvetle iş arasındaki ilişki vurgulanır. "Kuvvetin biriminin Newton(N), yer değiştirme biriminin de metre(m) olduğunu biliyoruz. İşin birimi de bu ikisine bağlı olarak N.m'dir. Bu birim Joule (J) olarak tanımlanır." açıklamasıyla işin birimi kavratılır.

Yapılan işin nasıl hesaplandığını kavramları için; tahtaya bir öğrenci çıkarılır. Öğretmen masasının üzerindeki 1 kitabı masanın öbür ucuna itmesi söylenir. Daha sonra aynı işi üst üste konulmuş 2 kitap için yapması söylenir ve sınıfa hangisinde daha çok iş yaptığını

solurur. Aynı işlemleri 1 kitapla masanın yarısına ve sonuna kadar yapması söylenir. Verilen cevaplara göre öğrencinin yaptığı işlerin her iki durumda da 2 katına çıktığı açıklanır.

### Enerji

İş konusu kavratıldıktan sonra enerjiye geçiş yapmak için öğrencilere “ Bir cisim iterek veya çekerek hareket ettirmiş oluyoruz ve bu işi yaparken yoruluyoruz. Bunun nedeni nedir?” şeklinde bir soru yöneltilir. Verilen yanıtlardan sonra “Bunun nedeni vücudumuzun enerji harcamasıdır. Bir ortamda iş yapılıyorsa, enerji harcanıyor demektir.” açıklaması yapılır. “İş yapabilmek için enerjiye ihtiyaç duyarız. Şehirler enerji sayesinde aydınlanır, evlerimizi ısıtmak, yemek pişirmek, müzik dinlemek, televizyonda görüntü oluşturmak, bilgisayar kullanmak için enerji gereklidir. Biz ihtiyaç duyduğumuz enerjiyi sağlamak için besinleri tüketiriz. Kısaca enerji olmadan hayat olmaz.” açıklaması yapılarak öğrencilere “Peki siz enerji deyince ne anlıyorsunuz?” sorusu sorulur. Alınan yanıtlardan sonra enerjinin bilim adamlarına göre “İş yapabilme yeteneği” olduğu açıklaması yapılır.

**Değerlendirme:** Öğrencilere öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla Çalışma kitabındaki “Hangi Halterci İş Yapıyor?” adlı 9. Etkinlik ve “Hayatımızdaki Enerji” adlı 10. Etkinlik yaptırılır.

#### 9. Etkinlik : Hangi Halterci İş Yapıyor?



Sizce, Fatih neden böyle bir ifade kullanmış olabilir? Gerçekten de yukarıda fotoğrafı bulunan ünlü haltercimiz Halil Mutlu, bu konumdayken iş yapmış sayılmaz mı? Cevabımızın sebebinin boş bırakılan yere yazalım.

.....

.....

.....

#### 10. Etkinlik : Hayatımızdaki Enerji

Hayatımızın her anında enerjiye ihtiyacımız vardır. Bu enerji, vücudumuzun ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olduğu gibi hayatımızı kolaylaştırmak için de gereklidir. İnsanlık tarihi boyunca enerji kaynaklarını ele geçirmek amacıyla savaşlar yapılmıştır. Bu savaşlar günümüzde de devam etmektedir.



Yukarıdaki resim günlük hayatta kullanılan bazı enerji türlerini ve kaynaklarını göstermektedir. Buna göre aşağıdaki soruların noktalı yerlere cevaplayalım.

- A) Hangi enerji türlerini biliyoruz?.....
- B) Enerji kaynakları nelerdir?.....
- C) Eskiden çoğunlukla hangi enerji kaynakları kullanılıyordu?.....
- D) Günümüzde çoğunlukla hangi enerji kaynakları kullanılıyor?.....

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve Enerji

**Sınıf:** 7-C

**Süre:** 3 ders saati

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.

**Amaç:** Enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi kavrayabilme.

**Kazanımlar:** 1- Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder.  
2- Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder.  
3- Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.  
4- Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder.  
5- Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirlerine dönüşebileceğini örneklerle açıklar.

### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dikkat çekme:** Bir önceki ders öğrenciler enerjinin iş yapabilme yeteneği olduğunu ve birçok enerji çeşidi olduğunu öğrenmişlerdi. Bu derste öğrencilere enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjinin kavratılması için ders kitabı syf-76'daki “Kinetik Enerji” adlı metin

okutulduktan sonra;

- Etrafınızda kinetik enerjiye sahip hangi varlıkları görüyorsunuz?
- Bir cismin kinetik enerjisi nelere bağlıdır?

gibi sorular sorularak bir tartışma ortamı oluşturulur. Ardından “Bir varlığın kinetik enerjiye sahip olduğunu anlamak çok kolaydır. Eğer cisim hareket ediyorsa, kinetik enerjiye sahip demektir.” açıklaması yapılır.

**Keşif:** Öğrencilerin kinetik enerjinin kütle ve süratle olan ilişkisini keşfetmeleri amacıyla ders kitabı syf- 76’daki “Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji” etkinliği yaptırılır.

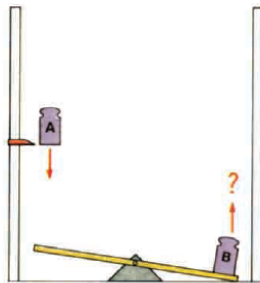
**Açıklama:** Etkinliğin ardından “Bir çiviye çekici yavaş vurursak mı hızlı vurursak mı daha çok ilerler?” sorusuyla hızlı vurulan çekicinin çivi üzerinde daha çok iş yaptığı vurgulanarak kinetik enerjinin hıza bağlı olduğu belirtilir. Ardından “Aynı çiviye çakmak için hızları aynı fakat kütleleri farklı çiviler kullanıldığında hangi çekiç daha fazla iş yapar?” sorusuyla kütleli büyük çekicinin daha fazla iş yaptığının gözlemlendiği ve kinetik enerjinin kütleyle de bağlı olduğu açıklanır. Öğrencilerin verilen bilgiyi pekiştirmeleri için tahtaya birkaç örnek yazılır.

Cisim	Kütle	Hız	Hangisinin kinetik enerjisi daha fazladır?
Motor	300kg	250km/h	☺
	300kg	160km/h	
Uçak	15 ton	2500km/h	
	28 ton	2500km/h	☺
Araba	900kg	80km/h	
	1100kg	80km/h	☺

**Genişletme:** Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu öğrenen öğrencilere potansiyel enerji kavramını anlatmak için, hareket halinde olmayan cisimlerin de iş yapabileceği çünkü bunların da depolanmış enerjiye sahip oldukları söylenir. “Dalda duran elmanın, çatıda duran kiremidin, gerilmiş ya da sıkışmış bir yayın enerjisi vardır. Bu enerjiye potansiyel enerji denir ve iki çeşit potansiyel enerji vardır.” açıklaması yapılır. Ders kitabı syf-77’deki çekim potansiyel enerjisiyle ilgili resim incelenir. Cisimlerin buldukları yükseklikten dolayı sahip oldukları depolanmış enerjinin “çekim potansiyel enerji” olduğu söylenir. Deniz seviyesinden yüksekte olan her şey konumundan dolayı potansiyel enerjiye sahiptir. O halde cisim ne kadar yükseğe çıkarılırsa potansiyel enerjisi de o kadar fazladır. Bu açıklamanın ardından çalışma kitabı syf- 47’deki “Potansiyel enerji ve akrobatlar” etkinliği yaptırılır.

### 11. Etkinlik : Potansiyel Enerji ve Akrobatlar

Akrobatlar, gösteri yaparken bazen tahterevali kullanırlar. Aşağıdaki resimde akrobatların kullandıkları tahterevallilere benzer bir düzenek oluşturulmuştur.



Bu deneyin uygulanması sırasında,

a) B cisminin yükselebilmesi için hangi tür enerjinin kullanılması gerekir?

.....

.....

b) B cisminin daha fazla yükselebilmesi için ne yapılabilir?

.....

.....

Etkinliğin ardından “Acaba çekim potansiyel enerjisini etkileyen değişkenler nelerdir?” sorusu yöneltilir ve çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve bulunduğu yüksekliğe bağlı olduğunu kavramaları amacıyla ders kitabındaki “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” etkinliği yaptırılır.

Öğrencilerin kinetik enerjinin ve çekim potansiyel enerjisinin ne olduğunu kavramaları ve bu konudaki bilgilerini pekiştirmeleri amacıyla Çalışma kitabındaki “Uçak ile Kamyonun Enerjilerini Karşılaştıralım” ve “Hangi Enerji” adlı etkinlikler yaptırılır.

### 12. Etkinlik : Uçak ile Kamyonun Enerjilerini Karşılaştıralım



Trafikte kapalı bir alanda eşit kütleli bir uçak ile bir kamyon yarışıyor. Fotoğrafta gördüğümüz anda bu araçların süratleri eşittir. Buna göre aşağıdaki çocuklardan hangisinin düşüncesine doğrudur? Niçin?

Bence her ikisinin de enerjisi eşittir.



Samet

Bence uçağın enerjisi daha fazladır.



Pinar

Bence kamyonun enerjisi daha fazladır.



Mustafa

### 13. Etkinlik : Hangi Enerji?



Numaralandırılmış fotoğrafları kullanarak aşağıdaki soruların cevaplandırılm. Soruların cevapları bir ya da daha fazla fotoğrafla ilgili olabilir.

1. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece kinetik enerji vardır? .....
2. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece potansiyel enerji vardır? .....
3. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda hem kinetik enerji hem de çekim potansiyel enerjisi vardır? .....

Öğrencilerin potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirlerine dönüşebildiğini anlamaları için ders kitabı syf-79'daki hız treni resmi incelenir. Hız treni en üst noktadayken konumundan dolayı çekim potansiyel enerjisine sahiptir. Tren, aşağı inerken çekim potansiyel enerjisi azalır, trenin sürati arttığında ise kinetik enerjisi artacaktır.

Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirlerine dönüşümünü göstermek için sınıfta bir gösteri deneyi yapılır. Bunun için yaklaşık 30cm uzunluğundaki ipin ucuna bir ağırlık asılarak bir sarkaç oluşturulur. Sarkacın ağırlığından tutularak yana doğru kaldırılır. Aşağıdaki sorular sorularak tartışma ortamı oluşturulur.

\_Ağırlık yukarıdayken hangi tür enerjiye sahiptir?

\_Ağırlık enerjisini nerden aldı?

\_Ağırlığı bırakırsak enerjisine ne olur?

\_Ağırlık sallanırken kinetik enerjiye sahip olduğu ancak potansiyel enerjisinin bulunmadığı yer neresidir?

\_Ağırlığın potansiyel enerjiye sahip olduğu ancak kinetik enerjinin bulunmadığı konum neresidir?

Alınan yanıtların ardından ders kitabı syf-78'deki sarkaç resmi incelenilerek yanıtlar doğrulanır.

**Değerlendirme:** Öğrencilerin doğadaki kinetik ve potansiyel enerji dönüşümlerini örneklendirebilmeleri için Çalışma kitabında bulunan "Çığdaki Enerji" adlı 14. Etkinlik yaptırılır.

#### 14. Etkinlik : Çığdaki Enerji

Dağların tepelerindeki kar ve buz kütlelerinin yer çekiminin etkisiyle dağların eteklerine düşmesi olayına çığ denildiğini biliyor muydunuz? Her yıl dünyanın çeşitli bölgelerinde birçok insan, çığ altında kalarak hayatını kaybetmektedir.

Gelişmiş ülkelerdeki jeologlar, çığ düşme tehlikesi olan bölgeleri inceleyerek bu bölgelerdeki kar yığınlarının çığ olarak düşerken ne kadar kuvvet harcayacaklarını ve bu kuvvetin ne kadar zarara yol açabileceğini hesaplarlar.



Çığ oluşumuna yol açabilecek buz ya da kar kütlelerinin ağırlığı ve hızı bilinirse o kütlelerin kinetik enerjisi de hesaplanabilir. Hızla hareket eden dev kar yığınının oluştuğu çığın büyük miktarda kinetik enerjisi olacaktır. Bir çığın kinetik enerjisi ne kadar çok olursa yıkıcı etkisi de o kadar fazla olur.

Jeologlar bir çığın ne kadar zarar verebileceğini tahmin etmek için, çığ düşmesine sebep olabilecek kar veya buz yığınının potansiyel enerjisini hesaplarlar. Potansiyel enerjiyi hesaplayabilmek için de çığ oluşabilecek dik yamaçlardaki kar yığınının yüksekliğini ve ağırlığını tahmin ederler. Bir kar kütlelerinin potansiyel enerjisi ne kadar çok olursa yıkıcı etkisi de o kadar fazla olur.

Jeologlar, tehlike oluşturabileceğini düşündükleri kar yığınının kontrollü bir şekilde düşmelerini sağlamak amacıyla çığ düşmesini bazen kendileri başlatırlar. Bunu, çığ tehlikesi olan yerlere patlayıcılar yerleştirerek yaparlar.

Yukarıdaki metinden ve çığ konusu hakkında yapmış olduğumuz araştırmadan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- Dağların tepelerindeki kar kütleleri nasıl oluyor da çok büyük hızlarla hareket edebiliyor ve yıkımlara sebep oluyor?  
.....  
.....
- Jeologlar, çığ oluşabilecek bölgelerdeki kar kütlelerinin potansiyel enerjisini nasıl hesaplamaktadırlar?  
.....  
.....
- Sizce, dağların tepelerindeki kar kütlelerinin hareket etmelerine yol açan etkenler nelerdir?  
.....  
.....
- Bir dağcı, "Çığ tehlikesi olan bir bölgede, bağırarak bile çığ düşmesine sebep olabilir." diyor. Sizce, bu dağcı ne anlatmak istiyor?  
.....  
.....

Etkinliğe verdikleri yanıtlara göre yanlış ve eksik öğrenmeler giderilerek ders bitirilir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve Enerji

**Sınıf:** 7-C

**Süre:** 3 ders saati

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.

**Amaç:** Esneklik potansiyel enerjiyi kavrayabilme ve enerji dönüşümlerini açıklayabilme.

**Kazanımlar:** 1- Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.

2- Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder.

3- Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder.

4- Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

5- Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir.

**ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

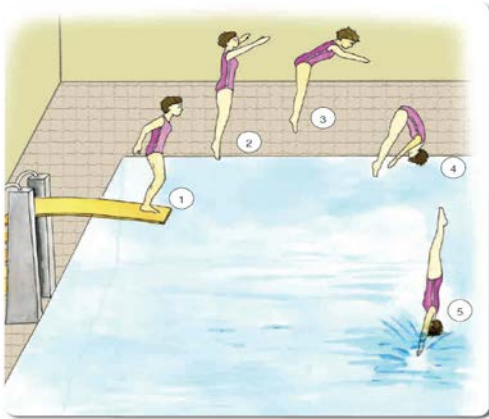
**Dikkat çekme:** “Cisimlerin potansiyel enerjileri onları sadece yükseğe çıkardığımızda mı artar? Örneğin kurmalı oyuncakları düşünün. Mandalı çevirip oyuncak arabayı yere koyduğumuzda araba hareket etmeye başlar veya müzik kutusunu kurduğumuzda içindeki oyuncak hareket etmeye başlar, oku fırlatmak için yayını gerer ve bırakırız, taşı fırlatmak için sapan kullanırız. Öğrencilerin bazı cisimlerin esneklik özelliği sebebiyle esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark etmeleri amacıyla sınıfa bir yay getirilerek önüne bir cisim konur ve yay serbest bırakılarak cismin hareketi gözlemlenir. İşte esnek cisimlerin sıkışması veya gerilmesi sonucunda sahip oldukları enerjiye **esneklik potansiyel enerji** denir.” Geçen ders görülen esneklik özelliği olan yayların da esneklik potansiyel enerjiye sahip olduğu vurgulanır.

**Keşif:** Öğrencilerin yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (ya da gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfetmeleri amacıyla ders kitabı syf- 80’deki “Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” etkinliği yaptırılır.

**Açıklama:** Etkinliğine ardından esneklik potansiyel enerjisinin lastiğin cinsine ve gerilme miktarına bağlı olduğu ve bu durumun bütün esnek maddeler için geçerli olduğu açıklaması yapılır.

Öğrencilerin enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucuna ulaşabilmeleri için ders kitabındaki yüksek atlama yapan sporcu resmi inceletilir ve metin okutulur. Daha sonra çalışma kitabı syf- 50 ve 51’deki “Tramplenden Atlama” ve “Kahraman Fare” etkinlikleri yaptırılır.

**15. Etkinlik : Tramplenden Atlama**



Yukarıdaki resimde tramplenden atlayan bir bayan yüzücünün atlama sırasındaki bazı konumları verilmiştir. Resme bakarak aşağıdaki cümleleri tamamlayalım.

1. Yüzücünün..... konumunda potansiyel enerjisi en büyüktür.
2. Yüzücünün 5. konumunda ..... enerjisi en büyüktür.
3. Yüzücü 4. konumdayken ..... azalır ..... artar.
4. 1. konumunda trampelinin ..... vardır.

**16. Etkinlik : Kahraman Fare**

Aşağıdaki karikatürlerde görülen olaylardan hangisinin sonucunda esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerji ortaya çıkar? Siz de bir enerji dönüşümü olayını karikatürize ediniz. Çizdiğiniz karikatürü arkadaşlarınızla paylaşınız.



**Genişletme:** Öğrencilerin çeşitli enerji türlerini araştırmaları ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler vermeleri amacıyla “Enerji Dönüşümleri” başlıklı metin okutulur ve resim inceletilir. Ardından çalışma kitabındaki “Enerji Dönüşümü” adlı 17. etkinlik yaptırılır.

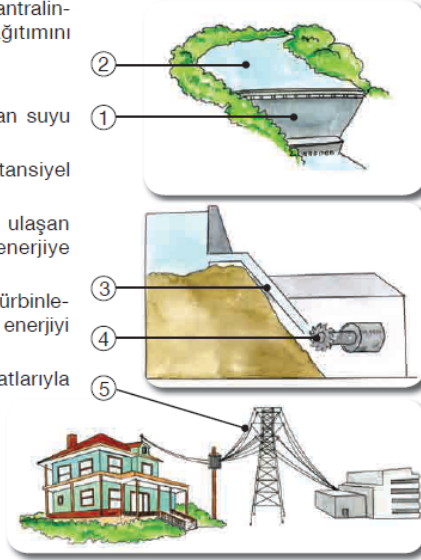
## 17. Etkinlik : Enerji Dönüşümü

Enerji, kullanım amacına göre bir türden başka bir türe değişik yollarla dönüştürülür. Örneğin, nehirlerde akan suyun hareket enerjisi barajlarda potansiyel enerji olarak depolanır. Bu enerji kurulan bir sistemle de elektrik enerjisine dönüştürülür.

Aşağıdaki şekiller bir hidroelektrik santralindeki elektrik enerjisi üretimini ve dağıtımını göstermektedir.

1. Nehirlerin üzerine kurulan baraj, akan suyu tutar.
2. Barajın arkasında yükselen su, potansiyel enerji kazanır.
3. Boruların içinden geçerek aşağıya ulaşan suyun potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.
4. Suyun kinetik enerjisi jeneratörlerin türbinlerini döndürür. Jeneratörler, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.
5. Elde edilen elektrik enerjisi, nakil hatlarıyla evlerimize ulaşır.

Siz de bir termik santralde elektrik enerjisinin nasıl elde edildiğini araştırarak enerji dönüşüm çeşitlerini belirleyiniz. Araştırmanızı bir poster şeklinde arkadaşlarınıza sununuz.



**Değerlendirme:** Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri ve yanlış öğrenmelerinin düzeltmek amacıyla ders kitabı syf- 81’deki “Kendimiz Değerlendirelim” soruları yaptırılır.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Sınıf:** 7-C

**Süre:** 40’+40’

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.

**Amaç:** Basit makinelerin özelliklerini hakkında bilgi edinme.

**Kazanımlar:** 1- Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.

2- Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.

3- Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.

### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dikkat çekme:** Dersin başında öğrencilerden basit makine, eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişli kavramları hakkındaki bilgilerini söylemeleri istenir. Yanlış cevaplar düzeltilmez ve doğru yanıtların daha sonra verileceği söylenir.

Öğrencilere konu girişinde yer alan resim incelenir ve metin okutulur.

Öğrencilerin uygulanan kuvvetin yönünün nasıl değişebileceği hakkında tahminlerde bulunmaları için konu girişi sayfasındaki sorular ile resim arasındaki ilişkilendirme sağlanır. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla sınıfa getirilen üzerine çivi çakılmış bir tahtadan keserle çivi çıkarılmaya çalışılır ve uygulanan kuvvetin nasıl olduğu incelenir. Böylece uygulanan kuvvet ve bu kuvvetin yönünün basit makine yardımıyla nasıl değiştirildiği pekiştirilir.

Günlük hayatımızda uygulanan kuvvetin yönünün değiştirilmesini sağlayan birçok makinenin olduğu ve bu durumun da iş yapma kolaylığı sağladığı açıklanır. “makas, İngiliz anahtarı, kriko...vb” örnekler verilir.



**Keşif:** Öğrencilerin basit makineler konusuna geçmeden önce makineler hakkında genel bir bilgiye sahip olmaları amacıyla; “Makineler işleri nasıl daha kolay hale getirebilir?, Makineler uygulanan kuvveti nasıl artırır?, Bir çiviye çakılı olduğu yerden, elimizle çıkaramadığımız halde bir keser yardımıyla çıkarabiliyoruz. Bunun sebebi nedir?” gibi sorularla beyin fırtınası yaptırılır. Daha sonra “Makineler İş Başında” başlıklı metin okutulur. Makinelerin bir görevi daha az işle yapılmasını sağlamayacağı, makinelerle iş yapıldığında mutlaka enerji kullanılması gerektiği ayrıca bir makinenin verilen enerjiden daha fazla iş üretmeyeceği belirtilir.

Öğrencilere bir basit makine kullanarak uygulanan kuvvetin nasıl artırılabileceğini öğrenmeleri amacıyla ders kitabı syf-84’deki “Aynı İş Daha Az Kuvvetle Yapıyorum” etkinliği yaptırılır.

**8. Etkinlik**  
Gözlemleyelim, İnciçeleyalım

**Aynı İş Daha Az Kuvvetle Yapıyorum**

**Bunları Yapalım**

- Tahta takozu sıranın üstüne koyalım. Dinamometremizi takozun bir kenarına takarak bu kenarı 4 cm yukarı kaldıralım. Ne kadar kuvvet uyguladığımızı dinamometreden okuyalım (1. şekil).
- Desteği, takozun 2 cm kadar altına yerleştirelim.
- Takozun desteğe yakın ucuna dinamometremizi takalım. Dinamometreyi, takozun diğer ucu sıranın üzerinden 4 cm yükselinceye kadar çekelim. Bunun için ne kadar kuvvet uyguladığımızı dinamometreden okuyalım (2. şekil).
- Desteğimizin yerini dinamometre bağlı uçtan yaklaşık 2 cm içeri alarak aynı işlemi tekrarlayalım.
- Değerimize bir çizelge hazırlayarak ölçme sonuçlarımızı bu çizelgeye kaydedelim.

**Sonuca Varalım**

- Her üç durumda da takozun ucunu 4 cm yükselten kuvvetin değeri aynı mıdır?
- Desteği kullanmak bize ne kazandırdı?
- Desteğin hangi konumdayken dinamometrede okunan değer daha küçüktür?

**Araç ve Gereçler**

- dinamometre
- cetvel
- tahta takoz veya tuğla
- üçgen kesitli bir destek

1. şekil

2. şekil

**Açıklama:** “Yaptığımız etkinlikte bir destek kullanarak takozu daha az kuvvetle aynı yüksekliğe çıkardık. Bu durum çakılı bir çiviye çıkardığımızda uygulanan kuvvetin artmasına benzemektedir. Basit bir makine uygulanan kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirmek suretiyle iş yapma kolaylığı sağlar. Örneğin bir çukur kazdığımızı düşünelim. Bu işi parmaklarımızla başaramayız ama bir kürekle kolayca halledebiliriz. Aynı şekilde tornavida uygulanan kuvvetin büyüklüğünü artıran bir basit makinedir. Bir vidayı elimizle sıkamazken bu işi tornavida ile rahatça yapabiliriz. Kaldıraç, makara, eğik düzlem, dişli, vida, çukruk gibi çeşitli basit makineler vardır.” açıklaması yapıldıktan sonra öğrencilerden bu örnekleri çoğaltmalarını isteriz.

**Genişletme:** Basit makineler işi, uygulanan kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü değiştirerek kolaylaştırır. Fakat bu durum onların iş kazancı da sağlayacağı anlamına gelmez. Üstelik bunlar kendi başlarına enerji de üretmezler. Eğer bir iş yapılacaksa o işin yapılabilmesi için enerji kullanılmalı, bu işi makine yapacaksa ona enerji verilmelidir.

**Değerlendirme:** Basit makinelerle ilgili derste öğretilenler tekrar edilir. Öğrencilere sorulan sorularla pekiştirmeleri sağlanır. Basit makineler, kendilerine verilen enerjiden daha fazla iş yapamadıklarına göre acaba nasıl oluyor da işlerimizi kolaylaştırıyor?

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Sınıf:** 7-C

**Süre:** 40’+40’

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.

**Amaç:** Basit makinelerin özelliklerini hakkında bilgi edinme.

**Kazanımlar:** 1- Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder.

2- Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar.

### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Dikkat çekme:** Basit makineler, kendilerine verilen enerjiden daha fazla iş yapamadıklarına

göre acaba nasıl oluyor da işlerimizi kolaylaştırıyor? Sorusu yöneltilerek öğrencilere basit makine çeşitlerinden bahsedileceği söylenir.

**Keşif:** Hepiniz çocuk parkında tahterevalliye binmişsinizdir. İşte, bindiğiniz bu tahterevalliler, fen ve teknolojiye kaldıraç olarak adlandırılmaktadır. Açılması yapıldıktan sonra ders kitabı syf-85 ve syf-86'daki açıklamalar öğrencilerle birlikte incelenir.

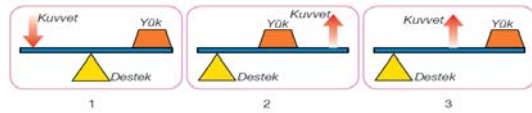
**Açıklama:** Kaldıraçların sabit bir destek etrafında dönebilen çubuklardan oluştuğu açıklanır. Tahterevalli, makas, eşit kollu terazi, pense, kerpeten, el arabası, ceviz kıracağı, gazoz açacağı, maşa, cımbız ...vb. örnekler verilebilir. Kaldıraçları kavrayabilmek için, öğrencilere kitap, cetvel ve silgi yardımıyla sıralarında birer kaldıraç yapmaları söylenir. Yapılan kaldıraçlarda "kuvvet kolu" ve "yük kolu" kısımları gösterilir. "destek olarak kullanılan silginin yeri değiştirildiğinde kuvvet kolunun yerini de değiştirmiş olursunuz. Böylece kitabı kaldırmak için uygulamanız gereken kuvvetin de büyüklüğünü değiştirmiş olursunuz. Kuvvetin kolunu uzattığınız da daha az kuvvet, kısalttığınızda ise daha çok kuvvet uyguladığınızı fark ettiniz mi?" sorusundan sonra Kol ve bacaklarımızın da birer kaldıraç gibi çalıştığı belirtilerek belirtilir. Ardından kaldıraçların destek, kuvvet ve yükün konumuna göre farklı şekillerde olabileceği resimler üzerinde açıklanır ve "Bunları Biliyor muydunuz?" bölümü okutulur.

**Genişletme:** Okulunuzdaki bayrak direğini hiç incelediniz mi? Törenlerde bayrağımız direğe nasıl çekiliyor? İpi daima aşağı doğru çekerek bayrağı hem yukarı çıkarmak hem aşağı indirmek nasıl gerçekleşiyor? Direğin ucundaki makaranın yararı nedir?" gibi sorular sorulur. Ders kitabı syf-88'deki sabit makara, hareketli makara ve palangalar açıklanır. Öğrencilere çeşitli makara çeşitleri verilerek bileşik makara oluşturmaları istenir.

**Değerlendirme:** Öğrencilerin kaldıraçları ve makaraları daha iyi pekiştirmeleri için çalışma kitabı syf-52 ve syf-53'deki 18., 19. ve 20. Etkinlikler yaptırılır.

### 18. Etkinlik : Hayatımızdaki Kaldıraçlar

Kaldıraçlar, yükün, desteğin (uygulama noktasının) ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak farklı çeşittir. Günlük hayatımızda sıkça kullandığımız ve kaldıraç olarak adlandırdığımız birçok alet, bunlardan birine örnek teşkil eder.



Aşağıdaki fotoğrafları dikkatle inceleyelim. Fotoğrafların altındaki boşluklara, o fotoğrafta görülen aletin hangi kaldıraca ait olduğunu yazalım. Uygulanan kuvvetlerini, desteğin ve yükün yerlerini fotoğrafların üzerinde ok işaretleri ile gösterebiliriz.



(.....)

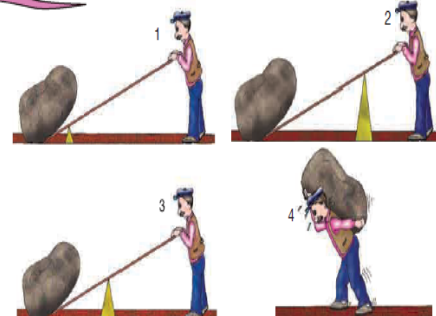


(.....)



(.....)

### 19. Etkinlik : Kayayı Nasıl Daha Kolay Kaldırabilirim?



Yukarıdaki resimlerde görülen işçi, bir kaya parçasını farklı metotlarla kaldırmaya çalışıyor. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- Numaralandırılmış resimlerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü küçükten büyüğe doğru sıralayalım.....
- Aşağıdaki cümleleri tamamlamak için doğru kelimeleri daire içine alalım.
  - Bir kaldıraç kullanırken kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar *büyük/küçük* olur.
  - Bir kaldıraçta destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.
  - Bir kaldıraçta destek, uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.

**20. Etkinlik : Makara ile Uygulanan Kuvvetin Yönünü ve Büyüklüğünü Değiştiriyorum**

**Bunları Yapalım**

**I. Aşama**

- Tahta takozun ağırlığını dinamometre ile ölçelim.
- Tahta takozu 1. şekildeki gibi hazırladığımız makara düzeneğine asalım.
- Tahta takozu, iple dinamometreye bağlayarak makaradan geçirelim ve dinamometre ile çekerek yukarı kaldıralım. Bu esnada ne kadar kuvvet uygulamış olduğumuzu dinamometreden okuyalım. Okuduğumuz değeri defterimize kaydedelim.

**II. Aşama**

- Tahta takozu, hazırladığımız makara düzeneğine 2. şekildeki gibi asalım.
- Makaranın ve yükün (takozun) toplam ağırlığını ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimize kaydedelim.
- İpin bir ucunu sabit bir noktaya, diğer ucunu ise dinamometreye bağlayalım ve ipi makaradan şekildeki gibi geçirelim. Yükü kaldırarak dinamometredeki değeri okuyalım.

**Sonuca Varalım**

- I. aşamada, yükün ağırlığı ile dinamometreden okuduğumuz değeri karşılaştıralım. Hangisi daha büyük?
- II. aşamada, dinamometreden okuduğumuz değer ile takozun ve makaranın toplam ağırlığını karşılaştıralım. Hangisi daha büyük?
- Hangi makara kuvvetten kazanç sağlar?

**Araç ve Gereçler**

- iki adet dinamometre
- ip
- tahta takoz
- çivi
- tel
- makara
- kurşun kalem
- ağırlık (kalın kitap)

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler
<b>Sınıf:</b> 7-C
<b>Süre:</b> 40'+40'
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.
<b>Amaç:</b> Basit makinelerin özelliklerini hakkında bilgi edinme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Farklı makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir. 2- Tasarladığı basit makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Dikkat çekme:</b> Bir yükü makara kullanmadan belli bir yüksekliğe daha kolay nasıl çıkarırız? Bir rampa kullanmak işimizi kolaylaştırır mı? Bazen kaldırılması zor olan yükleri belli bir yüksekliğe taşımak için eğik düzlemler kullanıldığını fark ettiniz mi? Çevrenizde nerelerde eğik düzlem kullanılmaktadır? ve “Bir otomobil sürücüsünün tekerlekleri yönlendirebilmesi için direksiyonu çevirmesi gerekir. Peki, direksiyonu çevirmek için uygulanan kuvvet, tekerleklere nasıl aktarılıyor olabilir?” soruları öğrencilere yöneltilerek diğer basit makinelerin tanıtılacağı belirtilir.
<b>Keşif:</b> Öğrencilere diğer basit makineleri kavramaları için ders kitabı syf-88 ve syf-89'daki açıklamalar resimleriyle birlikte incelenir.
<b>Açıklama:</b> Eğik düzlemin cisimleri yükseltmeye yarayan hareketsiz ve yatık bir düzlemler olduğu söylenir. “Yolu uzatarak küçük kuvvetlerle ağır yükleri taşımak için kullanılır. Eğik düzlem kullanıldığında yapılan iş azalmaz. Yalnızca aynı yük daha uzun mesafede taşınmış olur. Mesafe ne kadar artarsa eğimle birlikte uygulanan kuvvet de o oransa azalır. Kuvvetten kazanç sağlanırken yoldan kayıp vardır ve yapılan iş değişmez. Rampa ve merdiven basamakları birer eğik düzlemdir. Balta iki eğik düzlemin birleşmesinden oluşur. Vida, bir silindir çubuğun etrafına sarılı bir eğik düzlemdir. Gemilerin burunları eğik düzlem (balta) gibi çalışır. Bu sayede suyu yararak daha rahat biçimde ilerler. Dik yolları tırmanmak araçları zorlar. Bu yüzden dağlık yerlerdeki yollar virajlı olarak inşa edilir.” açıklaması yapılır. <b>Dişliler:</b> Dönme yönünü ve dönme hızını değiştiren, üzerinde dişler bulunan basit makinelerdir. Bir dişlinin yarıçapı arttıkça diş sayısı artar, tur sayısı azalır. Birbiriyle bağlantılı bir dişli çiftinde büyük dişli kendisine bağlı olan küçük dişliden yavaş fakat daha büyük bir kuvvetle döner. Eğer dişliler birbirine merkezden perçinliyse dişlilerin dönme yönleri aynı; bağlantılı ise dönme yönleri terstir.
<b>Genişletme:</b> Bu bilgiler verildikten sonra öğrencilere başka basit makineler olup olmadığı sorulur ve vida, çıkırcık, balta, palanga, kama, kasnak ve tekerlek gibi başka basit makineler de

tanıtılır. Ardından basit makinelerin insanlık tarihindeki öneminden bahsetmek için ders kitabı syf- 90' daki metin okutulur.

Öğrencilere iki ya da daha fazla basit makinenin birleşmesinden oluşan sisteme "bileşik makine" denildiği bilgisi verilir. Bir bisikletin dişli, kaldıraç ve tekerlek gibi basit makinelerden meydana geldiği örneği verilerek öğrencilerden de çevrelerindeki bileşik makinelere örnekler vermeleri istenir.

Basit makinelerin de zamanla aşınacağı belirtilir. Mutfakta kullanılan delici ve kesici aletlerin köreldiğinde bilendiği, kapı menteşelerinin yağlandığı örnekleri verilebilir. Öğrencilere bu basit makinelerin hangi kısımlarının aşındığı ve önlemek için neler yapılacağı sorulur. Alınan cevapların ardından konunun pekiştirilmesi için alıştırmalara geçilir.

**Değerlendirme:** Öğrencilerin basit makineleri daha iyi pekiştirmeleri için çalışma kitabı syf- 53 ve syf-54'deki 21., 22. ve 23. Etkinlikler yaptırılır.

### 21. Etkinlik : Eğik Düzlem

Eğik düzlemler genellikle bir yükü ağırlığından daha küçük bir kuvvet uygulayarak belli bir yüksekliğe çıkarmak için kullanılır.

Peki, bir yükü eğik düzlemle belli bir yüksekliğe çıkarırken kuvvetten ne kadar kazanç sağlanır?



#### Bunları Yapalım

- Defterimizde aşağıdaki gibi bir çizelge oluşturalım.
- Bir torba misketi 1. fotoğrafta görüldüğü gibi dinamometre ile kaldıralım ve uyguladığımız kuvveti ölçerek ölçüm sonucunu çizelgemize kaydedelim.
- Kitapları ve tahta levhayı kullanarak 2. fotoğraftaki gibi bir eğik düzlem oluşturalım.
- Misket dolu torbayı, eğik düzlemin alt ucundan dinamometre yardımıyla çekerek uygulanan kuvveti ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.
- Başka bir kitap daha kullanarak 3. fotoğraftaki gibi eğik düzlemimizin eğimini artıralım. Yukarıdaki işlemi tekrarlayarak dinamometreden, uygulanan kuvveti ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.

#### Araç ve Gereçler

- üç-dört adet kalın kitap
- dinamometre
- bir torba misket
- ince bir tahta levha (20x40 cm)

	Uygulanan Kuvvet (N)
Misket torbasını kaldırmak	.....
Misket torbasını eğik düzlemde çekmek	.....
Misket torbasını eğimi yüksek olan eğik düzlemde çekmek	.....

#### Sonuca Varalım

- Misket torbasına eğik düzlemi kullanırken mi, yoksa kullanmadan kaldırırken mi daha az kuvvet uyguladık?
- Eğik düzlemin eğimi arttığında, uygulanan kuvvet nasıl değişti?
- Misket torbasını etkinlikte de olduğu gibi aynı yüksekliğe üç farklı şekilde çıkarırsak en fazla işi hangi durumda yapmış oluruz?

### 22. Etkinlik : Dişliler

Dişliler, hareket ve kuvvetin iletilmesinde yaygın olarak kullanılan basit makinelerdir.

Aşağıda, dişlilerin kullanım alanlarından bazıları görülmektedir. Siz de aşağıdaki boş alana yapımında dişlilerin kullanıldığı en az üç makine ismi yazınız.



### 22. Etkinlik : Dişliler



Dişliler, hareket ve kuvvetin iletilmesinde yaygın olarak kullanılan basit makinelerdir.

Aşağıda, dişlilerin kullanım alanlarından bazıları görülmektedir. Siz de aşağıdaki boş alana yapımında dişlilerin kullanıldığı en az üç makine ismi yazınız.

.....

.....

.....

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji								
<b>Konu:</b> Enerji ve Sürtünme Kuvveti								
<b>Sınıf:</b> 7-C								
<b>Süre:</b> 4 ders saati								
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli.								
<b>Amaç:</b> Sürtünme kuvvetinin etkilerini, olumlu ve olumsuz yönlerini kavrama.								
<b>Kazanımlar:</b> 1- Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir. 2- Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder. 3- Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar. 4- Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar. 5- Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar.								
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>								
<b>Dikkat çekme:</b> Dersin başında öğrencilere sürtünme kuvveti hakkında neler bildikleri sorulur. Masa üzerine bir madeni para koyarak elle itme kuvveti uygulanır. Paranın bir süre sonra neden durduğu sorulur. Para buz üzerinde hareket etseydi, yine aynı yerde durup durmayacağı sorulur.								
<b>Keşif:</b> Öğrencilerin verdikleri cevaplar dinlenir ve ardından ders kitabı syf-93'teki sorular öğrencilere yöneltilir. Verilen cevaplar dinlendikten sonra öğrencilerin, sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığını kavramaları için syf-94'teki "Kinetik Enerjide Azalma" etkinliği yaptırılır.								
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>9. Etkinlik</b> <i>Gözlemleyelim, İnceleyelim</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Kinetik Enerjideki Azalma</b></p> <p><b>Bunları Yapalım</b></p> <p>Farklı zeminlerin, araçların kinetik enerjisindeki azalmaya etkisini araştırmak istiyoruz. Bunun için bir oyuncak arabayı farklı zeminlere aynı hızla göndermemiz gerekiyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sizce, oyuncak arabamızı farklı zeminlere aynı süratle gönderebilmek için, verilen araç ve gereçlerle nasıl bir düzeneğe hazırlamalıyız?</li> <li>Oyuncak arabanın farklı zeminlerdeki kinetik enerjisinde meydana gelen azalmayı tahmin edelim.</li> <li>Oyuncak arabamızı, kurduğumuz düzeneğin yardımı ile toprak, mermer, halı gibi zeminlere göndererek bu zeminlerdeki ilerleme mesafesini kaydedelim.</li> <li>Aşağıdaki gibi bir çizelgeyi defterimize çizerek dolduralım.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Zemin Türü</th> <th style="width: 80%;">Araç Zeminde Ne Kadar İlerledi?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mermer</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Toprak</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halı</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Sonuca Varalım</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oyuncak arabanın farklı zeminlerde farklı mesafelere gitmesini nasıl yorumlarsınız?</li> <li>Oyuncak arabayı, farklı zeminlere neden aynı süratle gönderdik? Farklı süratle gönderseydik deneyimiz bundan nasıl etkilenirdi?</li> <li>Sürtünme kuvveti hangi yüzeylerde en fazladır? Sürtünme kuvveti ile kinetik enerjideki azalma arasında nasıl bir ilişki vardır?</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Araç ve Gereçler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ince bir tahta levha</li> <li>◆ iki ya da üç adet ansiklopedi</li> <li>◆ oyuncak araba</li> <li>◆ metre</li> </ul> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Halı zemindeki araba</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Mermer zemindeki araba</p> </div> </div> </div>	Zemin Türü	Araç Zeminde Ne Kadar İlerledi?	Mermer		Toprak		Halı	
Zemin Türü	Araç Zeminde Ne Kadar İlerledi?							
Mermer								
Toprak								
Halı								
Ardından çalışma kitabı syf-57'deki 25. etkinlik yaptırılır.								

## 25. Etkinlik : Araştırıyorum



Ben bir kaptan pilotum. Bir hava yolu şirketinde çalışıyorum. Uçağım ile kıtalar arası uçuşlar gerçekleştiriyorum. Bu uçuşlar sırasında uçağımın kullandığı yakıt miktarı hava şartları ile yakından ilgilidir. Uçağım, bir Japonya seferinden dönerken giderken harcadığından çok daha az yakıt harcamıştı. Çünkü dönüşte rüzgar arkamdan esiyordu.

1. Yolcu uçakları uzun mesafeli uçuşlarda daha az yakıt harcamak için çok yüksekte gitmeyi tercih eder. Bunun sebebini araştırmaya ne dersiniz!



2. Yandaki resim, uluslararası bir kara yolu işaretini göstermektedir. Bu işaretin ne anlama geldiğini araştıralım.



3. Hovercraft (Havırkırift) adı verilen bu araç bir gemiden daha hızlı gider. Bunun sebebi ne olabilir?

**Açıklama:** Yapılan etkinliklerin ardından “hareket eden cisimler bazı kuvvetlerin etkisiyle yavaşlar ya da durabilir. Cisimlerin hareketini azaltan bu kuvvetlerden biri yer çekimi iken diğeri sürtünme kuvvetidir. Sürtünme kuvveti, birbirine temas eden iki maddenin harekete karşı gösterdiği dirençten doğan bir kuvvettir.” açıklaması yapılır.

Öğrencilere ellerinde hissettikleri sıcaklığın sürtünme ile meydana geldiği söylenerek bu olaydaki kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüştüğü, enerjinin kaybolmadığı açıklanır. Salıncakta sallanma esnasında da salıncağın potansiyel kinetik enerji dönüşümü yaptığı ancak bu esnada havanın salıncağa uyguladığı sürtünmeden dolayı kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjine dönüştüğü belirtilir. Aynı şekilde belli bir yükseklikten bırakılan topun hava ve yer ile temasından dolayı oluşan sürtünme kuvveti topa enerji kaybettirmektedir. Kaybedilen enerjinin, azalma olmadığı ısı enerjine dönüştüğü açıklanır.

**Genişletme:** Verilen örneklerde enerjinin dönüşürken sürtünme sebebiyle ısı, ışık ve ses enerjilerine dönüşerek cisimlerde enerji kaybına yol açtığı açıklanmıştır. Öğrencilere hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya yol açtığı belirtilir. Gemilerin suda rahat ilerlemeleri için ön kısımlarının V şeklinde tasarlandığı, yüzücülerin su direncini azaltmak için özel mayolar giydikleri, sürücülerin bisiklet yarışlarında hava direncini azaltmak için özel tasarlanmış bisiklet ve kas kullandıkları açıklanır.

Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığı için hayatımızı zorlaştırırken, aynı zamanda hayatımızı kolaylaştıran durumlara da sebep olduğu vurgulanır. “Ayağımızla yer arasındaki sürtünme sayesinde yürür ve bir yerlere tırmanırız. Tekerleklerin yolu kavraması sayesinde güvenli bir şekilde yolculuk yaparız. Yazı yazarız. Paraşütle atladığımızda sabit hızla yere inebiliriz. Kavanozları açabiliriz.” örnekleri verilir. Ancak bunların yanında sürtünme kuvvetinin maddi kayıplara yol açtığı da belirtilir. Asfaltların, makine parçalarının, elbiselerimizin, eşyalarımızın aşınmasının sürtünmenin olumsuzlukları olarak belirtilir. Bunların önlemek için bazı önlemlerin alındığı, bunların yuvarlanmadan yararlanarak tekerlek kullanma, sıvılardan yararlanma (yağlama), yüzeylerdeki pürüzleri azaltma, cisimlerin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama olduğu açıklanarak, ders kitabı syf-95’teki resimler incelenir. Ardından çalışma kitabı syf-57’deki 26. Etkinlik yaptırılır.

## 26. Etkinlik : Sürtünmeyi Azaltıyoruz

Birbiri ile temas eden iki yüzeyin sürtünme kuvvetini ve bunun oluşturduğu olumsuz etkiyi azaltmak için çeşitli önlemler alınır. Bu önlemler,

- Yuvarlanma hareketinden yararlanma
- Sıvılardan yararlanma
- Yüzeylerdeki pürüzleri azaltma
- Cismin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama şeklinde sıralanabilir.

Aşağıda verilen fotoğraflarda, sürtünmeyi azaltmak için yukarıda listelenen önlemlerden hangisi veya hangilerinin kullanıldığını boşluklara yazalım.



**Değerlendirme:** Sürtünme kuvvetine hangi durumlarda çok, hangi durumlarda az ihtiyaç duyduğumuzu araştırmaları için önce çalışma kitabı syf-58'deki 27. Etkinlik yaptırılır.

## 27. Etkinlik : Sürtünmeyi Azaltmak İçin Yuvarlanma Hareketinden Yararlanıyorum

Arabalardaki tekerleklerin kullanım amacı nedir? Sürtünme kuvvetini azaltmak olabilir mi? Bunu aşağıdaki etkinliği yaparak gözlemleyelim.

### Bunları Yapalım

#### I. Aşama

- Kutunun yan yüzeyinde bir delik açalım ve paket lastiklerini bu delikten geçirelim. 1. fotoğrafta görüldüğü gibi paket lastiğinin içteki ucunun kutu dışına çıkmasını önlemek için bir kalem kullanalım.
- Kutumuzu düz bir zemin üzerine yerleştirerek içerisine taşlar koyalım.
- Kutunun dışında kalan lastiğin orta noktasını renkli kalemle işaretleyelim. 2. fotoğrafta görüldüğü gibi cetveli lastiğe yerleştirerek kutuyu ileriye doğru hareket ettirelim.
- Kutu harekete geçtiği anda, işaretlediğimiz noktayı göz önüne alarak lastikte meydana gelen esneme miktarını cetvel yardımıyla ölçelim. Ölçüm sonucumuzu defterimize kaydedelim.

### Araç ve Gereçler

- Üç veya dört adet paket lastiği
- ayakkabı kutusu
- 9-10 adet kurşun kalem
- 30 cm'lik cetvel
- taşlar
- renkli kalem

#### II. Aşama

- Kurşun kalemlerimizi 2 cm ara ile yan yana sıralayalım.
- Taş dolu kutuyu kalemlerin üzerine yerleştirerek birinci aşamadaki gibi hareket ettirmeye çalışalım (3. fotoğraf).
- Kutu harekete geçtiği anda, işaretlediğimiz noktayı göz önüne alarak lastikte meydana gelen esneme miktarını cetvel yardımıyla ölçelim. Ölçüm sonucumuzu defterimize kaydedelim.

### Sonuca Varalım

- Etkinliğimizin her iki aşamasında, lastiğin esneme miktarları arasında fark var mıdır? Varsa sebebini açıklayalım.
- Etkinliğimizin hangi aşamasında kutuyu daha kolay hareket ettirebildik? Sebebini açıklayalım.



1. fotoğraf



2. fotoğraf



3. fotoğraf

Ardından ders kitabı syf-96'daki "kendimizi değerlendirelim" sorularını cevaplayarak defterlerine not etmeleri istenir ve ders bitirilir.

### Ek-14 Kontrol-2 Grubu Kuvvet ve Hareket Ünitesi Ders Planları

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Yayları Tanıyalım
<b>Sınıf:</b> 7-A
<b>Süre:</b> 40'+40'
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma
<b>Amaç:</b> Yayların esneklik özelliğini ve kuvvetle ilişkisini kavrayabilme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler. 2- Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir. 3- Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder. 4- Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:</b> Dersin başında öğrencilere “ kuvvet uygulandığında bazı cisimlerin şekillerinde değişiklik olduğunu, uygulanan kuvvet ortadan kalktığında ise bu cisimlerin ilk şekillerine döndüklerini fark ettiniz mi? Bu derste bu maddelerin nasıl maddeler olduğu ve yayların özelliklerini göreceğiz” denilerek öğrenme hedeflerinden haberdar edilirler.
<b>Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:</b> Öğrenciler, 6. sınıfta kuvvetin cisimlerin hareket yönünde, hızında ya da şeklinde değişiklik yapabilen etkiye denildiğini öğrenmişlerdi. Dersin başında bu bilgiler kısaca tekrar edilir.
<b>Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:</b> Öğretmen tarafından sınıfa getirilen bazı materyallerin (sünger, oyun hamuru, kurşun kalem) kuvvet uygulanarak şekilleri değiştirilmeye çalışılır. Şekli kalıcı olarak değişen ve eski haline dönen cisimler gösterilir ve öğrencilerin bu örnekleri çoğaltmaları istenir.
<b>Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:</b> “Bir cisim kuvvet uygulandığında cisimde iki farklı şekil değişikliği olabilir. Bazı cisimler kuvvetin etkisi kalktığında eski haline dönerken, bazıları dönemez. Eğer cisim esnek olmayan bir maddeden yapılmışsa kuvvet cisimde kalıcı bir şekil değişikliği yapar. Atılan bir taşın camı kırması ya da şişman bir kişinin oturduğu sandalyenin kırılması kalıcı bir şekil değişikliğidir. Oyun hamuru, cam macunu gibi maddeler esnek olmayan maddelerdir. Esnek cisimler ise kuvvet etkisi ortadan kalktığında eski durumlarına dönerler. Sarmal yay, paket lastiği, sünger, şişirilmiş balon gibi kuvvetin etkisi ortadan kalkınca eski haline dönen maddelere <b>esnek maddeler</b> denir.” açıklaması yapılır. Öğrencilerden çevrelerinden esnek olan ve olmayan maddelere örnekler vermeleri istenir.
<b>Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:</b> Öğrencilere yayların da esnek maddeler olduğu söylenerek çeşitli yaylar gösterilir. Yayları germek ve sıkıştırmak için itme ve çekme kuvvetleri uygulandığı, yayların da aynı zamanda bunlara tepki olarak aynı doğrultuda ve zıt yönde kuvvet uyguladıkları, bu yüzden cisim asıldıktan sonra yayın ucunun bir müddet aşağı- yukarı hareket ettiği açıklanır ve yaya asılan bir ağırlıkla yayın hareketi gösterilir. Ardından yaya farklı ağırlıklar asılarak bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığı açıklanır. Ardından “Yaya eğer gereğinden fazla kuvvet uygulanırsa ne olur?” sorusu sorularak yaylardan bir tanesi iki elle büyük bir kuvvette çekilir. Yayın bozulduğu öğrenciler tarafından gözlenir ve “Yaya gereğinden fazla kuvvet uygulandığında yay, esneklik özelliğini kaybeder ve eski haline dönemez. Bu yüzden yapısında yay bulunan aletler tasarlanırken, bu aletlerin yapısındaki yayın uygulanacak kuvvete uygun özellikte olması gerekir. Çünkü yayların da esneklik özelliği birbirinden farklıdır. Örneğin bir otomobilde kasislerden geçerken yolcuların



sarsılmasını önlemek, otomobilin güvenliğini artırmak ve ömrünü uzatmak için kalın ve sert yaylar kullanılırken, kalem mandal gibi araç-gereçlerde çok daha ince ve yumuşak yayların kullanıldığı, kullanılan yayların uygulanan kuvvetle ilgili olduğu” açıklaması yapılır. Ardından ders kitabı sf-71’deki dinamometrenin kullanım amacına uygun tasarlanması gerektiğiyle ilgili kısım öğrencilere açıklanır ve yapısında yay bulunan diğer cisimlerin resimleri incelenir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Öğrencilerin yapısında yay bulunan aletlerin içindeki yayların çeşitleriyle birlikte hangi amaçla kullanıldıklarına örnekler vererek açıklamaları istenir.

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Alınan cevaplardan sonra çalışma kitabı sf-44’deki 6. Etkinlik yapılır.

### **Etkinlik : Esnekliği Keşfediyorum**

Yaylar ya da esnek cisimler, günlük hayatımızda çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Aşağıdaki fotoğraflarda bunlardan sadece dördü görülmektedir. Bu fotoğraflardaki yayların ve esnek cisimlerin hangi amaçlarla kullanıldıklarını, fotoğrafların altlarındaki boşluklara yazalım.



.....

.....



.....

.....

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki ders dinamometrenin nasıl ölçüm yaptığı ve kuvvetin yaylardaki uzama miktarlarına etkisinin inceleneceği açıklanır.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Yayları Tanıyalım

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 40’+40’

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** Yayların esneklik özelliğini ve kuvvetle ilişkisini kavrayabilme.

**Kazanımlar:** 1- Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar.

2- Ölçüm sonuçlarına göre kuvvet-uzama grafiği çizer ve yorumlar.

### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Dersin başında öğrencilere bu derste basit bir dinamometre yapılacağı söylenerek hedeften haberdar edilir.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Dinamometrelerin yapımında yayların kullanıldığı ve kullanım amaçlarına göre de değiştiği hatırlatılır.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Öğretmen

rehberliğinde sınıfta ders kitabı syf-72'deki "Bir Dinamometre Tasarlayalım" etkinliği yapılır.

### 3. Etkinlik Bir Dinamometre Tasarlayalım

*Bulalım, Keşfedelim*

**Dikkat!** Sıkıştırılan veya gerilen yaylar eski hâllerine dönerken tehlike oluşturabilir. Bu yüzden yaylarla etkinlik yaparken dikkatli olmalıyız.

Yayların esneklik özelliği, farklı amaçlarla kullanılarak insan hayatını kolaylaştırmıştır. Yayların bu özelliği olmasaydı günlük hayatta kullandığımız birçok aletin yapılamayacağını biliyor muydunuz?

Bir lastiği duvara sabitleyelim. Bu lastiğin yanına fotoğraftaki gibi dinamometre ölçeği olarak kullanacağımız bir kâğıt şerit yerleştirelim. Sayfa 70'de verilen bilgileri ve dinamometrenin günlük hayattaki kullanımını da göz önüne alarak bir dinamometre yapalım. Dinamometreye asılan ağırlık arttıkça lastikteki uzamanın da ağırlıkla orantılı olarak artacağını unutmayalım. Yaptığımız bu dinamometreye farklı cisimler asalım. Ölçüm sonuçlarından yararlanarak defterimize "Ağırlık-Uzama Miktarı" grafiği çizelim.

#### Sonuca Varalım

- Lastiğin ucuna asılan kütlelerin ağırlıkları ile lastiğin uzama miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Çizdiğiniz grafikte herhangi bir ağırlık için lastiğin uzama miktarını nasıl tespit edersiniz?
- Bir cismin ağırlığı 2,5 N ise bu cismin kütlesi kaç kg'dır?

#### Araç ve Gereçler

- ◆ raptiye
- ◆ lastik (ya da ince yay)
- ◆ 100 g'lık beş adet kütle
- ◆ 30 cm'lik cetvel
- ◆ kâğıt şerit
- ◆ kalem
- ◆ ataş

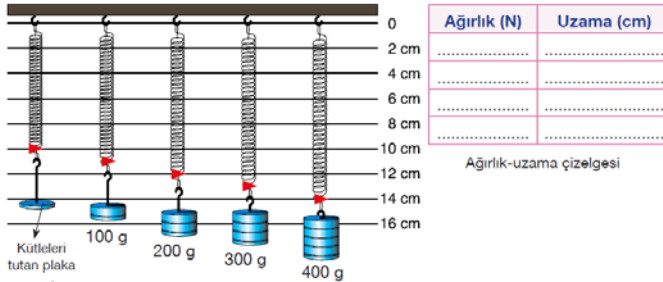


Etkinliğin sonunda "lastikteki uzama miktarı, uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır. Yani bir lastik ya da yay uygulanan kuvvet ne kadar artırılırsa uzama miktarı da aynı oranda artar." açıklaması yapılır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Öğrencilerin buradan edindikleri bilgileri pekiştirmek amacıyla çalışma kitabı syf-44'deki "Ağırlık- Uzama Grafiğini Çiziyorum" etkinliği öğrencilerle birlikte yapılır.

#### S. Etkinlik : Ağırlık-Uzama Grafiği Çiziyorum

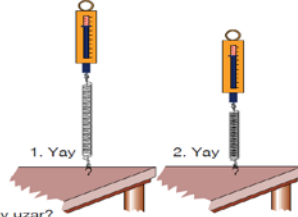
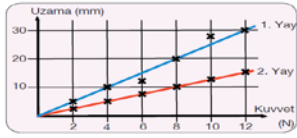
Aşağıdaki şekil, bir yay değişik kütleler asılarak yapılan bir deneyde yayın ne kadar uzadığını göstermektedir. Bu şekle bakarak ağırlık-uzama çizelgesini dolduralım. Bu çizelgeden yararlanarak ağırlık-uzama grafiğini defterimize çizelim.



**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Yapılan etkinlikte tablonun doldurulmasından sonra öğrencilere çalışma kitabı syf-45' deki "Ayşe'nin Deneyi" etkinliğini yaptırılır.

### 7. Etkinlik : Ayşe'nin Deneyi

Ayşe, dinamometre kullanarak elindeki iki farklı yaya uyguladığı kuvvet ile bu yayların uzama miktarları arasındaki ilişkiyi ölçen bir deney yapıyor. Bunun için aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi yayın bir ucunu sabit bir yere, diğer ucunu ise dinamometreye bağlayarak kuvvet uyguluyor. Ayşe'nin elde ettiği sonuçlardan yararlanarak çizdiği grafik aşağıdaki gibidir. Şekli dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



- a) Ayşe'nin kullandığı yaylardan hangisi daha kolay uzar?  
.....
- b) Ayşe, hangi yay ile yaptığı ölçmenin sonuçlarını kontrol etmelidir? Neden?  
.....
- c) Ayşe, deney raporuna ikinci yayın daha güvenilir olduğunu, bu yüzden de dinamometre yapımında bu yayın kullanılmasının daha doğru olacağını yazdı. Sizce Ayşe'nin kararı doğru mudur? O'nun böyle düşünmesinin sebebi nedir?  
.....
- d) Her iki yaya da 16'şar N'luk kuvvet uygulandığında bu yaylardan her birinin ne kadar uzayacağını tahmin edelim. Tahminimizin sebebini açıklayalım.  
.....

Bir deneyin güvenilir olduğunun söylenebilmesi için o deneyin tekrarlandığında aynı sonuçları vermesi gerekir.  
Yaptığımız deneyin güvenilir olması için şu hususlara dikkat etmeliyiz:

- Ölçümleri dikkatli okumalıyız.
- Ölçüm sonuçlarından yararlanarak grafik çizmeliyiz (Grafikle gösterim ölçüm hatalarını ortaya çıkarır.)
- Çizdiğimiz grafikte sapmalar varsa ölçüm sonuçlarını kontrol etmeliyiz.

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Ders kitabı syf-72'deki "Kendimizi Değerlendirelim" soruları ödev olarak verilir. Bir sonraki ders İş ve Enerji konusuna geçileceği belirtilir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve Enerji

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 40'+40'

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** İş ve enerjinin tanımını yapabilme, kuvvet-iş-enerji arasındaki ilişkiyi kavrayabilme.

- Kazanımlar:**
- 1- Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.
  - 2- Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.
  - 3- Bir cisme hareket doğrultusunda dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.
  - 4- Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.

### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Tahtaya iki öğrenci çıkarılır. Öğrencilerden birine küçük bir kâğıt parçasını üflemesi, diğerine ise sınıf duvarını itmesi söylenir. Öğrenciler söylenenleri yaptıktan sonra sınıfa, bu öğrencilerden hangisinin daha fazla iş yaptığı sorulur. Yanıtlardan sonra bu derste fen anlamında "iş yapmak" ve "enerji" kavramlarının açıklanacağı söylenerek öğrenciler hedeften haberdar edilir.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Öğrenciler önceki yıllarda kuvvet ve enerji kavramları hakkında ön bilgi edinmişlerdi. "Ayağımızla topa vurduğumuzda ona temas ederek bir kuvvet uygulamış olduk ve topun durana kadar yuvarlanmaya devam etmesi de uyguladığımız kuvvet sonucu topta depolanan hareket enerjisi olmuştur. Top hareketini kuvvetle değil, hareket enerjisi sayesinde devam ettirebilir." denilerek ön bilgiler yoklanır.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Öğrencilere

“günlük hayatımızda iş yapmak deyince bir yorgunluğu veya kuvvet kullanmayı belirtmiş oluyoruz. Örneğin ders çalışmak, kapalı bir kapıyı itmeye çalışmak, ağır bir yük taşımak; bütün bunlar hayatımızda iş yaptık ve yorulduk diyebileceğimiz eylemlerdir. Oysa iş yapmak kavramı fen bilimlerinde bu anlamlardan farklı bir anlam taşır. Fen bilimlerinde iş yapmak, bir kuvvet uygulayarak bir cismi kuvvet uygulanan doğrultuda hareket ettirmek demektir.” açıklaması yapılır. “Kızağın kaydırılması, bisiklet sürülmesi, masayı iterek hareket ettirme, kapıyı açma veya kapama...” gibi örnekler verilir ve öğrencilerden bu örnekleri genişletmesi istenir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Verilen örneklerden sonra “o halde iş kuvvet ve harekete bağlıdır; yani yapılan iş, kuvvet ve cismin aldığı yolla doğru orantılıdır” denilerek kuvvetle iş arasındaki ilişki vurgulanır.

“Kuvvetin biriminin Newton(N), yer değiştirme biriminin de metre(m) olduğunu biliyoruz. İşin birimi de bu ikisine bağlı olarak N.m’dir. Bu birim Joule (J) olarak tanımlanır.” açıklamasıyla işin birimi kavratılır.

İşin, kuvvet ve alınan yolla ilişkisini somutlaştırmak için; öğretmen masası üzerindeki bir kitap bir ucundan diğerine doğru itilir ve Joule olarak örnek bir sayı yazılır. Daha sonra iki kitap üst üste konarak birimi yazılır. Ardından tek kitap önce masanın yarısına kadar daha sonra sonuna kadar itilir ve örnek sayıları yazılır. Yazılan örnek sayılara göre yapılan işlerin her iki durumda da 2 katına çıktığı açıklanır. Daha sonra omuz üstüne alına bir kitapla sınıf içinde yürünür ve “şu anda iş yapıyor muyum?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerden gelen yanıtlardan sonra, hareket yönüne dik uygulanan kuvvetlerin iş yapmadığı açıklanır.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:** İş konusu kavratıldıktan sonra enerjiye geçiş yapmak için öğrencilere “ Bir cismi iterek veya çekerek hareket ettirmiş oluyoruz ve bu işi yaparken yoruluyoruz. Bunun nedeni nedir?” şeklinde bir soru yöneltilir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Verilen yanıtlardan sonra “Bunun nedeni vücudumuzun enerji harcamasıdır. Bir ortamda iş yapılıyorsa, enerji harcanıyor demektir.” açıklaması yapılır. Ardından “Peki enerji harcanan yerde mutlaka iş yapılıyordur denilebilir mi?” sorusuyla öğrencilere dersin başında kâğıt üfleme-duvar itme etkinliği hatırlatılarak iş ve enerji arasındaki farkı görmeleri sağlanır. “Enerji iş yapabilme yeteneğidir.” tanımı yapılarak biriminin işle aynı, yani Joule(J) olduğu açıklanır.

Enerjinin madde değil, maddeye ait bir özellik olduğu ve doğrudan kullanılamayacağı vurgulanarak benzinin sahip olduğu enerjinin ancak motorda yandıktan sonra kullanıldığı söylenir. Enerjinin birçok çeşidinin olduğu söylenerek bunlara örnek olarak; mekanik enerji, ısı enerjisi, kimyasal enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji verilir. Bu enerji çeşitlerini günlük hayatlarında nerelerde kullandıkları sorulur ve yanıtları alınır.

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Öğrencilere çalışma kitabı syf-46’daki 8. ve 9. etkinlikler yaptırılır.

### 8. Etkinlik : İş Var mı?

Aşağıda resimlenen durumların hangilerinde iş yapılmaktadır? Cevabımızı aşağıdaki boşluklara yazalım.



1. Resimde iş ..... Çünkü .....
2. Resimde iş ..... Çünkü .....
3. Resimde iş ..... Çünkü .....
4. Resimde iş ..... Çünkü .....

### 9. Etkinlik : Hangi Halterci İş Yapıyor?



Halil Mutlu

Halterciler, bu kadar ağırlığı kaldırabildiklerine göre çok kuvvetli olmalıdır. Her ikisi de çok büyük iş yapıyor.

Evet, her ikisi de çok büyük kuvvet uyguluyor. Ancak üst fotoğraftaki halterci iş yaptığı hâlde alt fotoğraftaki halterci iş yapmıyor.



Sizce, Fatih neden böyle bir ifade kullanmış olabilir? Gerçekten de yukarıda fotoğrafı bulunan ünlü haltercimiz Halil Mutlu, bu konumdayken iş yapmış sayılmaz mı? Cevabımızın sebebini boş bırakılan yere yazalım.

.....

.....

.....

.....

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki ders enerji türlerinden bahsedileceği söylenir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve Enerji

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 3 ders saati

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** Enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjiyi kavrayabilme.

- Kazanımlar:** 1- Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder.  
2- Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder.  
3- Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.  
4- Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder.  
5- Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.  
6- Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder.  
7- Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder.

### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Bir önceki ders öğrenciler enerjinin iş yapabilme yeteneği olduğunu ve birçok enerji çeşidi olduğunu öğrenmişlerdi. Bu derste öğrencilere enerji türlerinden kinetik ve potansiyel enerjinin kavratılacağı belirtilerek hedeften haberdar edilir.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Öğrenciler 6. Sınıfta hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduklarını öğrenmişlerdi. Öğrencilere etraflarında gördükleri hareket enerjisine sahip cisimlere örnekler vermeleri istenir. Verilen cevaplardan sonra bu enerjinin “kinetik enerji” olarak adlandırıldığı açıklanır.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Örnekler tartışıldıktan sonra “Peki her hareketli cismin kinetik enerjisi aynı mıdır?” sorusu yöneltilir.

“Bir çiviye çekici yavaş vurursak mı hızlı vurursak mı daha çok ilerler?” sorusuyla hızlı vurulan çekicinin çivi üzerinde daha çok iş yaptığı vurgulanarak kinetik enerjinin hıza bağlı olduğu belirtilir. Ardından “Aynı çiviye çakmak için hızları aynı fakat kütleleri farklı çiviler kullanıldığında hangi çekiç daha fazla iş yapar?” sorusuyla kütlesi büyük çekicinin daha fazla iş yaptığının gözlemlendiği ve kinetik enerjinin kütleye de bağlı olduğu açıklanır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Öğrencilerin verilen bilgiyi pekiştirmeleri için tahtaya birkaç örnek yazılır.

Cisim	Kütle	Hız	Hangisinin kinetik enerjisi daha fazladır?
Motor	300kg	250km/h	☺
	300kg	160km/h	
Uçak	15 ton	2500km/h	
	28 ton	2500km/h	☺
Araba	900kg	80km/h	
	1100kg	80km/h	☺

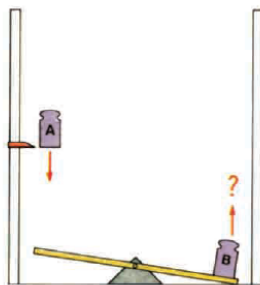
**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:** Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu öğrenen öğrencilere potansiyel enerji kavramını anlatmak için, hareket halinde olmayan cisimlerin de iş yapabileceği çünkü bunların da depolanmış enerjiye sahip oldukları söylenir. “Dalda duran elmanın, çatıda duran kiremidin, gerilmiş ya da sıkışmış bir yayın enerjisi vardır. Bu enerjiye potansiyel enerji denir ve iki çeşit potansiyel enerji vardır.” açıklaması yapılır.

**Çekim potansiyel enerji:** Cisimlerin buldukları yükseklikten dolayı sahip oldukları depolanmış enerjidir. Deniz seviyesinden yüksekte olan her şey konumundan dolayı potansiyel enerjiye sahiptir. O halde cisim ne kadar yükseğe çıkarılırsa potansiyel enerjisi de o kadar fazladır diyebilir miyiz? veya cisimlerin potansiyel enerjilerine etki edecek başka bir etken var mıdır?” sorusu sorulur ve alınan yanıtların ardından sınıfa getirilen kum dolu kap içine önce aynı ağırlık farklı yüksekliklerden, daha sonra farklı ağırlıklar aynı yüksekliklerden bırakılarak, ağırlıkların kumda bıraktıkları iz öğrenciler tarafından incelenir. Potansiyel enerjinin cismin yerden yüksekliğine ve kütlesine bağlı olduğunu öğrenen öğrencilere “Cisimlerin potansiyel enerjileri onları sadece yükseğe çıkardığımızda mı artar? Örneğin kurmalı oyuncakları düşünün. Mandalı çevirip oyuncak arabayı yere koyduğumuzda araba hareket etmeye başlar veya müzik kutusunu kurduğumuzda içindeki oyuncak hareket etmeye başlar, oku fırlatmak için yayını gerer ve bırakırız, taşı fırlatmak için sapan kullanırız. İşte esnek cisimlerin sıkışması veya gerilmesi sonucunda sahip oldukları enerjiye **esneklik potansiyel enerji** denir.” Geçen ders görülen esneklik özelliği olan yayların da esneklik potansiyel enerjiye sahip olduğu vurgulanır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Öğrencilere belli bir yükseklikte bulunan cisimlerin çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu ve bu enerjinin iş yapabilmeyi sağladığını sezdirmek için çalışma kitabı syf-47’deki “Potansiyel enerji ve Akrobatlar” etkinliği yapılır.

### 11. Etkinlik : Potansiyel Enerji ve Akrobatlar

Akrobatlar, gösteri yaparken bazen tahterevali kullanırlar. Aşağıdaki resimde akrobatların kullandıkları tahterevallilere benzer bir düzenek oluşturulmuştur.



Bu deneyin uygulanması sırasında,

a) B cisminin yükselebilmesi için hangi tür enerjinin kullanılması gerekir?

.....

b) B cisminin daha fazla yükselebilmesi için ne yapılabilir?

.....

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Öğrencilerin verilen resimlerdeki varlıkların hangi enerjiye sahip olduklarını bularak kinetik enerji ve potansiyel enerjiyi ayırt edebilmelerini sağlamak ve kinetik enerji ve potansiyel enerji kavramları ile bunların birbirlerinden farkı hakkındaki bilgilerini pekiştirmeleri için çalışma kitabı syf-48'deki 12. Etkinlik yaptırılır.

### 12. Etkinlik : Uçak ile Kamyonun Enerjilerini Karşılaştırma



Trafikte kapalı bir alanda eşit kütleli bir uçak ile bir kamyon yarışıyor. Fotoğrafta görüldüğü anda bu araçların süratleri eşittir. Buna göre aşağıdaki çocuklardan hangisinin düşüncesi doğrudur? Niçin?

Bence her ikisinin de enerjisi eşittir.



Samet

Bence uçağın enerjisi daha fazladır.



Pinar

Bence kamyonun enerjisi daha fazladır.



Mustafa

### 13. Etkinlik : Hangi Enerji?



Numaralandırılmış fotoğrafları kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Soruların cevapları bir ya da daha fazla fotoğrafla ilgili olabilir.

1. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece kinetik enerji vardır? .....
2. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece potansiyel enerji vardır? .....
3. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda hem kinetik enerji hem de çekim potansiyel enerjisi vardır? .....

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki ders enerjinin korunumundan ve enerji dönüşümlerinden bahsedileceği belirtilir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** İş ve Enerji

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 3 ders saati

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** Enerjinin korunumunu ve enerji dönüşümlerini açıklayabilme.

**Kazanımlar:** 1- Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirlerine dönüşebileceğini örneklerle açıklar.

2- Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

3- Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir.

### ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Bir önceki ders öğrenciler kinetik ve potansiyel enerji türlerini görmüş ve bağlı olduğu değişkenleri öğrenmişlerdir. Bu derste öğrencilere “kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşebildiğini biliyor musunuz?” denilerek sınıfta bir gösteri deneyi yapılacağı söylenir. Bunun için yaklaşık 30cm uzunluğundaki ipin ucuna bir ağırlık asılarak bir sarkaç oluşturulur. Sarkacın ağırlığından tutularak yana doğru kaldırılır ve bırakılır.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Sarkaç sallanmaya devam ederken öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir ve tartışma ortamı oluşturulur.

\_Ağırlık yukarıdayken hangi tür enerjiye sahiptir?

\_Ağırlık enerjisini nereden aldı?

\_Ağırlığı bırakırsak enerjisine ne olur?

\_Ağırlık sallanırken kinetik enerjiye sahip olduğu ancak potansiyel enerjisinin bulunmadığı yer neresidir?

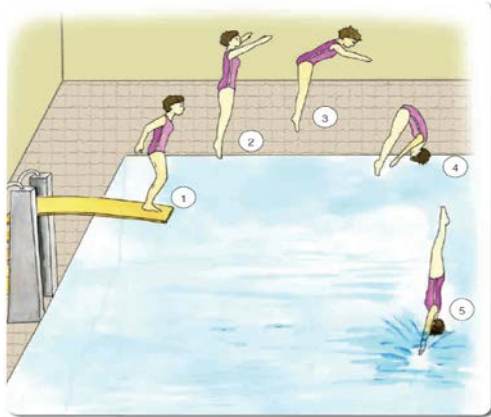
\_Ağırlığın potansiyel enerjiye sahip olduğu ancak kinetik enerjinin bulunmadığı konum neresidir?

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Alınan yanıtların ardından ders kitabı syf-78'deki sarkaç resmi inceletilerek yanıtlar karşılaştırılır. Öğrencilere cisimlerin sahip oldukları enerji türlerinin değiştiği fakat toplam enerji miktarının aynı kaldığı vurgulanır. "Buna enerjinin korunumu denir. Enerjinin korunumuna göre; enerji, bir türden başka bir dönüşebilir ancak hiçbir zaman yok olmaz." açıklaması yapılır.

Öğrencilerin çeşitli enerji türlerini araştırmaları ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler vermeleri amacıyla "Enerji Dönüşümleri" başlıklı metin okutulur ve resim inceletilir. Öğrencilere enerji dönüşümüyle ilgili "Fenere takılan pilde kimyasal enerji olduğu, düğmeye basılmasıyla kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştüğü, elektrik enerjisinin lambanın tellerini ısıtarak akkor hale getirdiği, akkor haline gelen telin de ışık ve ısı enerjisi verdiği" örnek açıklanır. Öğrencilerden buna benzer örnekler vermeleri istenir.

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Öğrencilerin enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucuna ulaşabilmeleri için çalışma kitabı syf- 50 ve 51'deki "Tramplenden Atlama" ve "Kahraman Fare" etkinlikleri yaptırılır.

15. Etkinlik : Trampolenden Atlama



Yukarıdaki resimde trampolenden atlayan bir bayan yüzücünün atlama sırasındaki bazı konumları verilmiştir. Resme bakarak aşağıdaki cümleleri tamamlayalım.

1. Yüzücünün..... konumunda potansiyel enerjisi en büyüktür.
2. Yüzücünün 5. konumunda ..... enerjisi on büyüktür.
3. Yüzücü 4. konumdayken ..... azalır ..... artar.
4. 1. konumunda trampolenin ..... vardır.

16. Etkinlik : Kahraman Fare

Aşağıdaki karikatürlerde görülen olaylardan hangisinin sonucunda esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerji ortaya çıkar? Siz de bir enerji dönüşümü olayını karikatürize ediniz. Çizdiğiniz karikatürü arkadaşlarınızla paylaşınız.



**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Bu aşamada ders kitabında konu sonunda yer alan "Kendimizi Değerlendirelim" soruları yaptırılır ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıçılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Öğrencilerin anlamadıkları yerler tekrar edilir ve bir sonraki ders "Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler" konusuna geçileceği belirtilir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 40' +40'

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** Basit makinelerin özellikleri hakkında bilgi edinme.

**Kazanımlar:** 1- Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.

2- Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.

3- Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.



### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Dersin başında “bir kız öğrenci ipi aşağı doğru çekerek bir kişiyi yukarı doğru çekebilir mi? Okulunuzdaki bayrak direğini düşünün, ip bayrağa nasıl bağlanıyor? İpi aşağı doğru çekerek bayrağı hem yukarı çıkarmak hem de aşağı indirmek nasıl mümkün oluyor?” soruları yöneltilerek öğrencilerin işlenecek konuyla ilgili haberdar olmaları sağlanır.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Öğrencilerden basit makine, eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişli kavramları hakkındaki bilgilerini söylemeleri istenir. Öğrencilerin basit makineler konusuna geçmeden önce makineler hakkında genel bir bilgiye sahip olmaları amacıyla; “Makineler işleri nasıl daha kolay hale getirebilir?, Makineler uygulanan kuvveti nasıl artırır?, Bir çiviyi çakılı olduğu yerden, elimizle çıkaramadığımız halde bir keser yardımıyla çıkarabiliyoruz. Bunun sebebi nedir?” gibi sorular sorularak tartışma ortamı yaratılır.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Daha sonra “Makineler İş Başında” başlıklı metin okutulur. Bisiklettaki dişlilerin çalışma prensibi anlatılarak; mekaniğin altın kuralı olan “kuvvetten kazanç varsa, yoldan kayıp vardır, kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır” kuralı açıklanır. Makinelerin bir görevi daha az işle yapılmasını sağlamayacağı, makinelerle iş yapıldığında mutlaka enerji kullanılması gerektiği ayrıca bir makinenin verilen enerjiden daha fazla iş üretmeyeceği belirtilir. Ardından makinelerin genel olarak; uygulanan kuvveti artırabileceği, kuvvetin yönünü değiştirebileceği, bir işin yapılma hızını değiştirebileceği ve bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürebileceği açıklanır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Sınıfa getirilen üzerine çivi çakılmış bir tahtadan keserle çivi çıkarılmaya çalışılır ve uygulanan kuvvetin nasıl olduğu incelenir. Böylece uygulanan kuvvet ve bu kuvvetin yönünün basit makine yardımıyla nasıl değiştirildiği kavratılır. Günlük hayatımızda uygulanan kuvvetin yönünün değiştirilmesini sağlayan birçok makinenin olduğu ve bu durumun da iş yapma kolaylığı sağladığı açıklanır. “makas, İngiliz anahtarı, kriko...vb” örnekler verilir. Öğrencilerin bu örnekleri çoğaltması istenir. “Örneğin bir çukur kazdığımızı düşünelim. Bu işi parmaklarımızla başaramayız ama bir kürekle kolayca halledebiliriz. Aynı şekilde tornavida uygulanan kuvvetin büyüklüğünü artıran bir basit makinedir. Bir vidayı elimizle sıkamazken bu işi tornavida ile rahatça yapabiliriz. Ya da çakılı bir çiviyi çıkarmak için keser kullanarak uyguladığımız gereken kuvveti artırabiliriz.” açıklaması yapılarak basit makinelerin aynı zamanda kuvveti artırdığı da belirtilir. Kuvveti artıran basit makinelere “cımbız, pense, tornavida, şişe açacağı” örnek verilebilir. Öğrencilerin bu örnekleri çoğaltmalarını beklenir.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:** “Basit makineler işi, uygulanan kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü değiştirerek kolaylaştırır. Fakat bu durum onların iş kazancı da sağlayacağı anlamına gelmez. Üstelik bunlar kendi başlarına enerji de üretmezler. Eğer bir iş yapılacaksa o işin yapılabilmesi için enerji kullanılmalı, bu işi makine yapacaksa ona enerji verilmelidir.” Açıklaması yapılır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** “Basit makineler, kendilerine verilen enerjiden daha fazla iş yapamadıklarına göre acaba nasıl oluyor da işlerimizi kolaylaştırıyor?” Sorusu yöneltilerek öğrencilerin basit makinelerin kuvvetin yönünü değiştirerek veya artırarak iş yapma kolaylığı sağladığı açıklamasını yapmalarını beklenir.

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Öğrencilere bir basit makine kullanarak uygulanan kuvvetin nasıl artırılacağını öğrenmeleri amacıyla ders kitabı syf-84’deki “Aynı İş Daha Az Kuvvetle Yapıyorum” etkinliği yaptırılır.

**8. Etkinlik**  
Gözlemleyelim, İnceleyelim

**Aynı İşi Daha Az Kuvvetle Yapıyorum**

**Bunları Yapalım**

- Tahta takozu sıranın üstüne koyalım. Dinamometremizi takozun bir kenarına takarak bu kenarı 4 cm yukarı kaldıralım. Ne kadar kuvvet uyguladığımızı dinamometreden okuyalım (1. şekil).
- Desteği, takozun 2 cm kadar altına yerleştirelim.
- Takozun desteğe yakın ucuna dinamometremizi takalım. Dinamometreyi, takozun diğer ucu sıranın üzerinden 4 cm yükselinceye kadar çekelim. Bunun için ne kadar kuvvet uyguladığımızı dinamometreden okuyalım (2. şekil).
- Desteğimizin yerini dinamometre bağlı uçtan yaklaşık 2 cm içeri alarak aynı işlemi tekrarlayalım.
- Defterimize bir çizelge hazırlayarak ölçme sonuçlarımızı bu çizelgeye kaydedelim.

**Sonuca Varalım**

- Her üç durumda da takozun ucunu 4 cm yükselten kuvvetin değeri aynı mıdır?
- Desteği kullanmak bize ne kazandırdı?
- Destek hangi konumdayken dinamometrede okunan değer daha küçüktür?

**Araç ve Gereçler**

- ◆ dinamometre
- ◆ cetvel
- ◆ tahta takoz veya tuğla
- ◆ üçgen kesitli bir destek



1. şekil

2. şekil

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin cevapları dinlenir ve yanlış öğrenmeler düzeltilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki basit makine türlerinden bahsedileceği söylenir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Konu:** Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

**Sınıf:** 7-A

**Süre:** 40'+40'

**Öğrenme – Öğretme Yöntemi:** Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma

**Amaç:** Basit makinelerin özellikleri hakkında bilgi edinme.

**Kazanımlar:** 1- Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder.

2- Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar.

### **ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:** Sınıfa getirilen pense, makas, eşit kollu terazi, kerpeten, gazoz açacağı, cımbız gibi aletler öğrencilere gösterilir ve günlük hayatta sıklıkla kullandığımız bu makinelerin nasıl iş yapma kolaylığı sağladığı sorulur.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** ders kitabı syf-85 deki resimler incelenir. Ardından “Tahterevalliyeye binmeden önce oturacağınız yeri nasıl ayarlıyorsunuz? Peki, tahterevalliyeye birlikte bineceğiniz arkadaşınız sizden ağırorsa destek noktasına kim daha yakın oturmalı?” soruları yöneltilerek öğrencilerin kaldıraçlar hakkındaki ön bilgileri yoklanır.

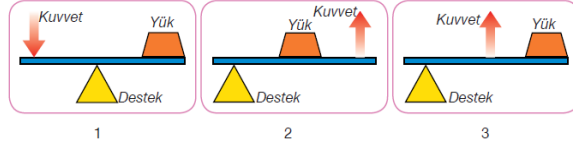
**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Kaldıraçlar: sabit bir destek etrafında dönebilen çubuklardan oluşmuşlardır. Tahterevalliyeli, makas, eşit kollu terazi, pense, kerpeten, el arabası, ceviz kıracağı, gazoz açacağı, maşa, cımbız ...vb. örnekler tekrarlanır. Kaldıraçları kavrayabilmek için, öğrencilere kitap, cetvel ve silgi yardımıyla sıralarında birer kaldıraç yapmaları söylenir. Yapılan kaldıraçlarda “kuvvet kolu” ve “yük kolu” kısımları gösterilir. “destek olarak kullanılan silginin yeri değiştirildiğinde kuvvet kolunun yerini de değiştirmiş olursunuz. Böylece kitabı kaldırmak için uygulamanız gereken kuvvetin de büyüklüğünü değiştirmiş olursunuz. Kuvvetin kolunu uzattığınız da daha az kuvvet, kısalttığınızda ise daha çok kuvvet uyguladığınızı fark ettiniz mi?” sorusu yöneltilir. Ardından kaldıraçların destek, kuvvet ve yükün konumuna göre farklı şekillerde olabileceği resimler üzerinde açıklanır ve tahtaya bunlarla ilgili örnekler çizilir. Kol ve bacaklarımızın da birer kaldıraç gibi çalıştığı belirtilerek syf-86’ daki resim incelenir. Son olarak “Bunları

Biliyor muydunuz?" bölümü okutulur.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Basit makinelerden kaldıraçların pekiştirilmesi ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi için çalışma kitabındaki "Hayatımızdaki Kaldıraçlar" ve "Kayayı Nasıl Daha Kolay Kaldırabilirim?" etkinlikleri yaptırılır.

### 18. Etkinlik : Hayatımızdaki Kaldıraçlar

Kaldıraçlar, yükün, desteğin (uygulama noktasının) ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak farklı çeşittir. Günlük hayatımızda sıkça kullandığımız ve kaldıraç olarak adlandırdığımız birçok alet, bunlardan birine örnek teşkil eder.



Aşağıdaki fotoğrafları dikkatle inceleyelim. Fotoğrafların altlarındaki boşluklara, o fotoğrafta görülen aletin hangi kaldıraca ait olduğunu yazalım. Uygulanan kuvvetlerin, desteğin ve yükün yerlerini fotoğrafların üzerinde ok işaretleri ile gösterebiliriz.



(.....)

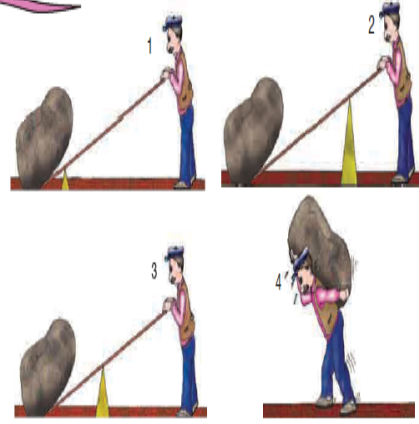


(.....)



(.....)

### 19. Etkinlik : Kayayı Nasıl Daha Kolay Kaldırabilirim?



Yukarıdaki resimlerde görülen işçi, bir kaya parçasını farklı metotlarla kaldırmaya çalışıyor. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Numaralandırılmış resimlerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü küçükten büyüğe doğru sıralayalım.....
2. Aşağıdaki cümleleri tamamlamak için doğru kelimeleri daire içine alalım.
  - a) Bir kaldıraç kullanırken kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar *büyük/küçük* olur.
  - b) Bir kaldıraçta destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.
  - c) Bir kaldıraçta destek, uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar *kolay/zor* olur.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:** **Sabit makara:** Bir yere sabitlenerek sadece dönme hareketi yapabilen makaralardır. Sadece kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılır. Uygulanan kuvvet yükün ağırlığına eşittir. Bu nedenle kuvvetten kazanç olmadığı gibi yoldan da kayıp yoktur. İnşaatlarda kum, harç, tuğla gibi malzemeleri taşımak için çoğunlukla bu makaralar kullanılır.

**Hareketli makara:** Yükü birlikte hareket ederler. Hem döner hem de yükselip alçalabilirler. Hareketli makara yükü ağırlığından daha küçük bir kuvvetle taşımak için kullanılır. Kaldırılacak yükün ağırlığı iki ip arasında eşit olarak paylaşılır. Yani uygulanan kuvvet topla ağırlığın yarısı kadardır. Böylece kuvvetten iki kat kazanç sağlanır. Buna karşılık yükü 1m yukarı kaldırmak için ipi 2m çekmemiz gerekir. Yani yoldan da iki kat kayıp verilir. Yapılan işten sabit makarada olduğu gibi kazanç sağlanmaz. İp sayısı arttıkça uygulanan kuvvet de azalır. Makara sistemi vinçlerde yaygın olarak kullanılır. Böylece uygulanan kuvvet en aza indirilmiş olur. Sabit ve hareketli makaraların birlikte kullanıldığı makara sistemlerine **palanga** adı verilir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Çalışma kitabı syf-53'teki 20. Etkinlik yaptırılır.

**20. Etiklik : Makara ile Uygulanan Kuvvetin Yönünü ve Büyüklüğünü Değiştiriyorum**

**Bunları Yapalım**

**I. Aşama**

- Tahta takozun ağırlığını dinamometre ile ölçelim.
- Tahta takozu 1. şekildeki gibi hazırladığımız makara düzeneğine asalım.
- Tahta takozu, iple dinamometreye bağlayarak makaradan geçirelim ve dinamometre ile çekerek yukarı kaldıralım. Bu esnada ne kadar kuvvet uygulamış olduğumuzu dinamometreden okuyalım. Okuduğumuz değeri defterimize kaydedelim.

**II. Aşama**

- Tahta takozu, hazırladığımız makara düzeneğine 2. şekildeki gibi asalım.
- Makaranın ve yükün (takozun) toplam ağırlığını ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimize kaydedelim.
- İpin bir ucunu sabit bir noktaya, diğer ucunu ise dinamometreye bağlayalım ve ipi makaradan şekildeki gibi geçirelim. Yükü kaldırarak dinamometredeki değeri okuyalım.

**Sonuca Varalım**

- I. aşamada, yükün ağırlığı ile dinamometreden okuduğumuz değeri karşılaştıralım. Hangisi daha büyük?
- II. aşamada, dinamometreden okuduğumuz değer ile takozun ve makaranın toplam ağırlığını karşılaştıralım. Hangisi daha büyük?
- Hangi makara kuvvetten kazanç sağlar?

**Araç ve Gereçler**

- iki adet dinamometre
- ip
- tahta takoz
- çivi
- tel
- makara
- kurşun kalem
- ağırlık (kalın kitap)

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** sınıfa getirilen çeşitli makara çeşitleri öğrencileri dağıtılır ve bunlarla bileşik makine oluşturmaları söylenir.

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Etkinlik sonrası öğrencilerin oluşturdukları bileşik makaralar kontrol edilir ve “bileşik makara sistemi, sabit ve hareketli makaralardan oluşur. Bu makara sistemi, kuvvetin yönünü değiştirirken kuvvetten de kazanç sağlar.” Açıklaması yapılır.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki derste diğer basit makine çeşitlerinden bahsedileceği söylenir.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler
<b>Sınıf:</b> 7-A
<b>Süre:</b> 40'+40'
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma
<b>Amaç:</b> Basit makinelerin özellikleri hakkında bilgi edinme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Farklı makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir. 2- Tasarladığı basit makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:</b> Bir yükü makara kullanmadan belli bir yüksekliğe daha kolay nasıl çıkarırız? Bir rampa kullanmak işlerimizi kolaylaştırır mı? Bazen kaldırılması zor olan yükleri belli bir yüksekliğe taşımak için eğik düzlemler kullanıldığını fark ettiniz mi? Soruları yöneltilir.
<b>Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:</b> Çevrenizde nerelerde eğik düzlem kullanılmaktadır? Sorusu yöneltilerek öğrencilerin eğik düzlem hakkında bilgileri yoklanır.
<b>Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:</b> <u>Eğik Düzlem:</u> Cisimleri yükseltmeye yarayan hareketsiz ve yatık bir düzlemdir. Yolu uzatarak küçük kuvvetlerle ağır yükleri taşımak için kullanılır. Eğik düzlem kullanıldığında yapılan iş azalmaz. Yalnızca aynı yük daha uzun mesafede taşınmış olur. Mesafe ne kadar artarsa eğimle birlikte uygulanan kuvvet de o oransa azalır. Kuvvetten kazanç sağlanırken yoldan kayıp vardır ve yapılan iş değişmez. Rampa ve merdiven basamakları birer eğik düzlemdir. Balta iki eğik düzlemin birleşmesinden oluşur. Vida, bir silindir çubuğun etrafına sarılı bir eğik düzlemdir. Gemilerin burunları eğik düzlem (balta) gibi çalışır. Bu sayede suyu yararak

daha rahat biçimde ilerler. Dik yolları tırmanmak araçları zorlar. Bu yüzden dağlık yerlerdeki yollar virajlı olarak inşa edilir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Çalışma kitabı syf-54'teki 21. Etkinlik yaptırılır.

### 21. Etkinlik : Eğik Düzlem

Eğik düzlemler genellikle bir yükü ağırlığından daha küçük bir kuvvet uygulayarak belli bir yüksekliğe çıkarmak için kullanılır.

Peki, bir yükü eğik düzlemle belli bir yüksekliğe çıkarırken kuvvetten ne kadar kazanç sağlanır?



#### Bunları Yapalım

- Defterimizde aşağıdaki gibi bir çizelge oluşturalım.
- Bir torba misketi 1. fotoğrafta görüldüğü gibi dinamometre ile kaldıralım ve uyguladığımız kuvveti ölçerek ölçüm sonucunu çizelgemize kaydedelim.
- Kitapları ve tahta levhayı kullanarak 2. fotoğraftaki gibi bir eğik düzlem oluşturalım.
- Misket dolu torbayı, eğik düzlemin alt ucundan dinamometre yardımıyla çekerek uygulanan kuvveti ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.
- Başka bir kitap daha kullanarak 3. fotoğraftaki gibi eğik düzlemin eğimini artıralım. Yukarıdaki işlemi tekrarlayarak dinamometreden, uygulanan kuvveti ölçelim. Ölçüm sonucunu defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.

#### Araç ve Gereçler

- üç-dört adet kalın kitap
- dinamometre
- bir torba misket
- ince bir tahta levha (20x40 cm)

	Uygulanan Kuvvet (N)
Misket torbasını kaldırmak	.....
Misket torbasını eğik düzlemden çekmek	.....
Misket torbasını eğimi yüksek olan eğik düzlemden çekmek	.....

#### Sonuca Varalım

- Misket torbasına eğik düzlemi kullanırken mi, yoksa kullanmadan kaldırırken mi daha az kuvvet uyguladık?
- Eğik düzlemin eğimi arttığında, uygulanan kuvvet nasıl değişti?
- Misket torbasını etkinlikle de olduğu gibi aynı yüksekliğe üç farklı şekilde çıkarırsak en fazla işi hangi durumda yapmış oluruz?

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma: Dişliler:** Dönme yönünü ve dönme hızını değiştiren, üzerinde dişler bulunan basit makinelerdir. Bir dişlinin yarıçapı arttıkça diş sayısı artar, tur sayısı azalır. Birbiriyle bağlantılı bir dişli çiftinde büyük dişli kendisine bağlı olan küçük dişliden yavaş fakat daha büyük bir kuvvetle döner. Eğer dişliler birbirine merkezden perçinliyse dişlilerin dönme yönleri aynı; bağlantılı ise dönme yönleri terstir.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Tahtaya çizilen çeşitli dişliler üzerinde öğrencilere dişlilerin dönme yönleri, yarıçapları ve dönme sayıları arasındaki bağıntıları açıklayan sorular yöneltilir. Ardından çalışma kitabı syf-55'teki 22. ve 23. Etkinlikler yaptırılır.

**22. Etkinlik : Dişliler**

Dişliler, hareket ve kuvvetin iletilmesinde yaygın olarak kullanılan basit makinelerdir. Aşağıda, dişlilerin kullanım alanlarından bazıları görülmektedir. Siz de aşağıdaki boş alana yapımında dişlilerin kullanıldığı en az üç makine ismi yazınız.



.....

.....

.....

**22. Etkinlik : Dişliler**

Dişliler, hareket ve kuvvetin iletilmesinde yaygın olarak kullanılan basit makinelerdir. Aşağıda, dişlilerin kullanım alanlarından bazıları görülmektedir. Siz de aşağıdaki boş alana yapımında dişlilerin kullanıldığı en az üç makine ismi yazınız.



.....

.....

.....

**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Mutfakta kullanılan bıçakların zamanla köreldiği için bilendiğini görmüşsünüzdür. Diğer delici ve kesici aletler de (balta, kazma, keser, orak, tırpan vb.) kullanılmaktan dolayı zamanla köreler. Körelen bu aletler, bilerek yeniden keskin hâle getirilir. Kullanılan bütün makinelerin zamanla aşındığını söyleyebilir misiniz? Tasarladığınız bileşik makinenin hangi parçalarının uzun süreli kullanıldığında daha kolay aşınacağını düşünüyorsunuz? Soruları yönelttilerek öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları sağlanır.

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Basit makinelerin de zamanla aşınacağı belirtilir. Mutfakta kullanılan delici ve kesici aletlerin köreldiğinde bilendiği, kapı menteşelerinin yağlandığı örnekleri verilebilir.

**Kalıcılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir. Bir sonraki derste sürtünme kuvvetinden bahsedileceği belirtilir.

<b>Ders:</b> Fen ve Teknoloji
<b>Konu:</b> Enerji ve Sürtünme Kuvveti
<b>Sınıf:</b> 7-A
<b>Süre:</b> 4 ders saati
<b>Öğrenme – Öğretme Yöntemi:</b> Geleneksel Öğretim Yöntemi / Sunuş, Soru-Cevap, Tartışma
<b>Amaç:</b> Basit makinelerin özellikleri hakkında bilgi edinme.
<b>Kazanımlar:</b> 1- Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir. 2- Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder. 3- Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar. 4- Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar. 5- Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar.
<b>ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>
<b>Hedeften haberdar etme ve dikkat çekme:</b> Sıranın üzerine bir madeni para konularak elle itme kuvveti uygulanır. Hareket eden madeni paranın neden bir süre sonra durduğu öğrencilere sorulur.

**Ön koşul öğrenmeleri gözden geçirme:** Para buz üzerinde hareket etseydi, yine aynı yerde durup durmayacağı sorulur.

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni öğretim materyallerini sunma:** Verilen cevapların ardından “hareket eden cisimler bazı kuvvetlerin etkisiyle yavaşlar ya da durabilir. Cisimlerin hareketini azaltan bu kuvvetlerden biri yer çekimi iken diğeri sürtünme kuvvetidir. Sürtünme kuvveti, birbirine temas eden iki maddenin harekete karşı gösterdiği dirençten doğan bir kuvvettir.” açıklaması yapılır. Bisikletlerdeki fren lastiğinin ve arabalardaki fren balataları örnek verilir. Ardından sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığını açıklamak için yerde sektirilen topun neden aynı yüksekliğe çıkmadığı, salıncakta sallanan birinin neden bir süre sonra durduğu sorulur. Alınan cevapların ardından öğrencilerden hızlı bir şekilde ellerini birbirine sürtmeleri istenir. Öğrencilere ellerinde hissettikleri sıcaklığın sürtünme ile meydana geldiği söylenerek bu olaydaki kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüştüğü, enerjinin kaybolmadığı açıklanır. Salıncakta sallanma esnasında da salıncığın potansiyel kinetik enerji dönüşümü yaptığı ancak bu esnada havanın salıncığa uyguladığı sürtünmeden dolayı kinetik enerjinin bir kısmının ısı enerjine dönüştüğü belirtilir. Aynı şekilde belli bir yükseklikten bırakılan topun hava ve yer ile temasından dolayı oluşan sürtünme kuvveti topa enerji kaybettirmektedir. Kaybedilen enerjinin, azalma olmadığı ısı enerjine dönüştüğü açıklanır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Çalışma kitabı syf-57’teki 25. Etkinlik yaptırılır.

### 25. Etkinlik : Araştırıyorum



Ben bir kaptan pilotum. Bir hava yolu şirketinde çalışıyorum. Uçağım ile kıtalar arası uçuşlar gerçekleştiriyorum. Bu uçuşlar sırasında uçağımın kullandığım yakıt miktarı hava şartları ile yakından ilgilidir. Uçağım, bir Japonya seferinden dönerken giderken harcadığından çok daha az yakıt harcamıştı. Çünkü dönüşte rüzgar arkamdan esiyordu.

1. Yolcu uçakları uzun mesafeli uçuşlarda daha az yakıt harcamak için çok yüksekte gitmeyi tercih eder. Bunun sebebini araştırmaya ne dersiniz!



2. Yandaki resim, uluslararası bir kara yolu işaretini göstermektedir. Bu işaretin ne anlama geldiğini araştıralım.



3. Hovercraft (Havırkırift) adı verilen bu araç bir gemiden daha hızlı gider. Bunun sebebi ne olabilir?

**Kazandırılacak davranışlarla ilgili yeni uyarıcı materyalleri sunma:** Verilen örneklerde enerjinin dönüşürken sürtünme sebebiyle ısı, ışık ve ses enerjilerine dönüşerek cisimlerde enerji kaybına yol açtığı açıklanmıştır. Öğrencilere hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya yol açtığı belirtilir. Gemilerin suda rahat ilerlemeleri için ön kısımlarının V şeklinde tasarlandığı, yüzücülerin su direncini azaltmak için özel mayolar giydikleri, sürücülerin bisiklet yarışlarında hava direncini azaltmak için özel tasarlanmış bisiklet ve kas kullandıkları açıklanır. Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açtığı için hayatımızı zorlaştırırken, aynı zamanda hayatımızı kolaylaştıran durumlara da sebep olduğu vurgulanır. “Ayağımızla yer arasındaki sürtünme sayesinde yürür ve bir yerlere tırmanırız. Tekerleklerin yolu kavraması sayesinde güvenli bir şekilde yolculuk yaparız. Yazı yazarız. Paraşütle atladığımızda sabit hızla yere inebiliriz. Kavanozları açabiliriz.” örnekleri verilir. Ancak bunların yanında sürtünme kuvvetinin maddi kayıplara yol açtığı da belirtilir. Asfaltların, makine parçalarının, elbiselerimizin, eşyalarımızın aşınmasının sürtünmenin olumsuzlukları olarak belirtilir. Bunların önlemek için bazı önlemlerin alındığı, bunların yuvarlanmadan yararlanarak tekerlek kullanma, sıvılardan yararlanma (yağlama), yüzeylerdeki pürüzleri azaltma, cisimlerin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama olduğu açıklanır.

**Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etme:** Çalışma kitabı syf-57 ve syf-58’deki 26. ve 27. Etkinlikler yaptırılır.

### 26. Etkinlik : Sürtünmeyi Azaltıyoruz

Birbiri ile temas eden iki yüzeyin sürtünme kuvvetini ve bunun oluşturduğu olumsuz etkiyi azaltmak için çeşitli önlemler alınır. Bu önlemler,

- Yuvarlanma hareketinden yararlanma
- Sıvılardan yararlanma
- Yüzeylerdeki pürüzleri azaltma
- Cismin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama şeklinde sıralanabilir.

Aşağıda verilen fotoğraflarda, sürtünmeyi azaltmak için yukarıda listelenen önlemlerden hangisi veya hangilerinin kullanıldığını boşluklara yazalım.



**Öğrencilerin bağımsız araştırma yapmalarını sağlama:** Öğrencilere ders kitabı syf-96'daki kendimizi değerlendirelim etkinliğini defterlerine yapmaları söylenir

**Performansı değerlendirme ve dönüt verme:** Öğrencilerin verdikleri cevaplar kontrol edilir.

**Kahıncılığı ve transferi sağlama, dersi gözden geçirerek gelecek derste yapılacakları belirleme:** Derste anlatılanlar kısaca özetlenir.



## Ek-15 Araştırma İzin Onayı



T.C.  
ANTALYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.07.00.11.052-2010/

KONU : Anket Uygulaması

25.10.2010\* 34021

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı  
ANTALYA

İlgi: 11.10.2010 tarihli ve 015560 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda sözü edilen, Üniversiteniz, Sosyal Bilimler Enstitüsü, ilköğretim anabilim dalı, yüksek lisans programı öğrencisi Tuna GENÇOSMAN'ın, "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Tekniğinin Öğrencilerin Özyeterlilik, Kaygı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi" konulu çalışması ile ilgili hazırladığı ölçme aracını ilimiz Kepez ilçesi Sefa Akın İlköğretim Okulunda uygulama isteği, "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi" gereğince, Müdürlüğümüz inceleme komisyonu tarafından değerlendirilerek uygun görülmüş olup, Müdürlüğümüzün 22.10.2010 tarihli ve 33819 sayılı onayı ve uygulanacak anket ölçekleri, Müdürlüğümüzce mühürlenerek ekte gönderilmiştir.

Bakanlığımızın ilgili Yönergesi gereği ve Yönerge de belirtilen EK-1 taahhünamesi doğrultusunda araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içerisinde araştırmanın iki örneğinin yazılı ve CD ortamında Müdürlüğümüz kültür bürosuna teslim edilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Ahmet Sezai İRTEM  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

EK:1-1 adet onay  
2-2 adet Anket ölçeği

	<p>ANTALYA İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. 07050 ANTALYA Tel : 0242 238 60 00 -103 Faks : 0242 238 61 11 İrtibat İçin:A.S.İRTEM Md.Yrd. <a href="http://ml.biyazit.meb.gov.tr">ml.biyazit.meb.gov.tr</a> <a href="http://www.anta.gov.tr">www.anta.gov.tr</a></p>			
--	--	--	--	--

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve SOYADI:** Tuna GENÇOSMAN

**Doğun Tarihi ve Yeri:** 06.05.1985 Elazığ

**Medeni Durumu:** Bekâr

### Eğitim Durumu

**Mezun Olduğu Lise:** 75. Yıl Cumhuriyet Lisesi

**Lisans Diploması:** 2004-2008 Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

**Yüksek Lisans Diploması:** 2009-2011 Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı

**Tez Konusu:** Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniğiyle işlenmesinin; ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin öz yeterliliklerine, sınav kaygılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkisinin incelenmesi.

**Yabancı Dil:** İngilizce

### Bilimsel Faaliyetler

#### **Uluslararası Konferans ve Sempozyumlar**

- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N. (2010, Nisan). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Laboratuar Algı Düzeylerinin ve Fen Dersi Laboratuar Uygulamalarına Karşı Tutumlarının İncelenmesi. *2. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, Antalya.
- Doğru, M., Tümtürk Yılmaz, T., Kalay, A., & Gencosman, T. (2010, May). Effect of Creative Drama Method in Science and Technology Course on the Attitudes of Primary School Fifth Grade Students towards the Course and on Their Achievements. *III. International Conference for Theory and Practice in Education – Intercultural Communication, Multicultural Education*, Budapest/HUNGARY.
- Doğru, M., Şeker, F., & Gencosman, T. (2011, June). The Effect of Use of Webquest in Science Education on Success, Self-Efficiency and Web-Based Education Attitudes of Primary School Seventh-Grade Students. *IV. International Conference for Theory and Practice in Education - Society and Education*, Budapest / HUNGARY.

**Ulusal Konferans ve Sempozyumlar**

Doğru, M., Gencosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2010, Eylöl). Fen Bilimleri Eğitiminde alışılan Ylıksek Lisans ve Doktora Tezlerinin Analizi. 9. *Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmır.

**Yayınlar**

Doğru, M., Tümtürk Yılmaz, T., Kalay, A., & Gencosman, T. (2010). Effect of Creative Drama Method in Science and Technology Course on the Attitudes of Primary School Fifth Grade Students towards the Course and on Their Achievements. *Journal of Practice and Theory in Systems of Education*. 5(2), p133-144.

**İs Denevimi**

2007 – 2008 Denizli Oluşum Dil Kursu \_ Fen ve Teknoloji Öğretmeni

2008 – 2009 Antalya İrfan İlk İlköğretim Okulu (1. Yarı yıl) \_ Fen ve Teknoloji Öğretmeni

**E-mail:** [tunagencosman@gmail.com](mailto:tunagencosman@gmail.com)